

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y ETNOBOTÁNICA DEL MAÍZ CRIOLLO (*Zea mays L.*) EN LA COMUNA SANCÁN, ECUADOR

AUTORES: Tomas Fuentes Figueroa ¹
Anel Dayana Parrales Quimis ²
Jessica Morán Morán ³
Juan García Cabrera ⁴
Julio Gabriel Ortega ⁵

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: tomas.fuentes@unesum.edu.ec

Fecha de recepción: 10/11/2021

Fecha de aceptación: 02/01/2022

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo, caracterizar morfológica y etnobotánicamente el maíz criollo de la comuna Sancán. La metodología utilizada fue experimental, aplicando ANOVA de diseño completamente al azar en las variables cuantitativas, además se aplicó el análisis de correlación de Pearson; para el análisis de las variables cualitativas se aplicó la estadística descriptiva y chi cuadrado. Los resultados mostraron promedios de tamaño de mazorca de 14,68 cm, peso de mazorca de 120 g, diámetro de la mazorca de 4,50 cm, diámetro del marlo de 1,96 mm, diámetro del raquis de 1,16 mm, número de hileras en la mazorca de 14,7, número de granos por hilera de 14,4 granos, peso del total de granos de la mazorca de 106,66 gramos, longitud del grano de 1,01 mm, ancho del grano de 0,7 mm, y peso del olote de 13,88 gramos. Se estableció que el 63% guardan semilla de un año a otro, no tienen preferencias sobre variedades en la siembra y se la realiza a un distanciamiento de 1 m x 1 m. Se concluye que los tipos de maíz criollo, como son el maíz morado, maíz amarillo fuego, maíz amarillo arrugado, maíz amarillo claro, que se producen en la comuna Sancán son conservados por agricultores conservacionistas.

PALABRAS CLAVE: Cultura productiva; dieta; alimento; producción; desarrollo.

MORPHOLOGICAL AND ETHNOBOTANICAL CHARACTERIZATION OF CRIOLLO CORN (*Zea mays L.*) IN THE SANCÁN COMMUNITY, ECUADOR

¹ Docente investigador, Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Jipijapa, Ecuador. E-mail: tomas.fuentes@unesum.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3266-2204>.

² Ingeniera graduada, Jipijapa, Manabí, Ecuador. E-mail: anel.parrales3467@unesum.edu.ec.

³ Docente investigadora, Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Jipijapa, Ecuador. E-mail: jessica.moran@unesum.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6487-1038>.

⁴ Docente investigador, Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Jipijapa, Ecuador. E-mail: juan.cabrera@unesum.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2026-3751>.

⁵ Docente investigador, Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Jipijapa, Ecuador. E-mail: Julio.gabriel@unesum.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9776-9235>.

ABSTRACT

The objective of this study was to characterize morphologically and ethnobotanically the native maize from the Sancán commune. The methodology used was experimental, applying ANOVA of a completely random design in the quantitative variables, in addition Pearson's correlation analysis was applied; Descriptive statistics and chi square were applied for the analysis of qualitative variables. The results showed average ear size 14.68 cm, ear weight 120 g, ear diameter 4.50 cm, stem diameter 1.96 mm, rachis diameter 1.16 mm, number rows on the cob 14.7, number of kernels per row 14.4 kernels, total kernel weight on the cob 106.66 grams, kernel length 1.01mm, kernel width 0.7mm and cob weight of 13.88 grams. It was established that 63% save seed from one year to another, they do not have preferences over varieties at sowing and it is done at a distance of 1 m x 1 m. It is concluded that the types of Creole corn, such as purple corn, fire yellow corn, wrinkled yellow corn, light yellow corn, that are produced in the Sancán commune are conserved by conservationist farmers.

KEYWORDS: Productive culture; diet; food; production; development.

INTRODUCCIÓN

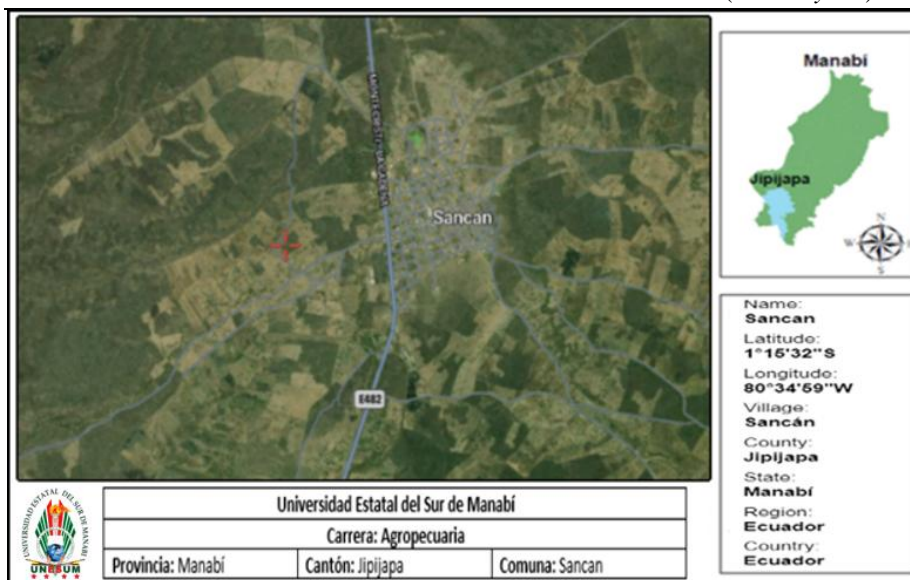
El maíz es un cereal que fue domesticado y venerado por las culturas prehispánicas, es una especie central en la alimentación y cultura de Centroamérica, se considera un elemento estratégico para la soberanía y seguridad alimentaria en sus distintas formas de usos y valores socioculturales, principalmente para el medio rural. (Gonzales, et al. 2016, p. 670)

En América Latina, los agricultores siguen cultivando sus variedades criollas de maíz, se ha determinado que el término “maíz criollo” lo utilizan los agricultores para diferenciar una nativa o adaptado a las condiciones agroecológicas de su región, de otro obtenido a través de programas de mejoramiento genético. La diversidad maicera está relacionada con la persistencia cultural y sistemas de cultivo tradicionales manejados por los agricultores locales (Rodríguez et al., 2015).

El Ecuador tiene gran diversidad genética de maíz, se reconocen 36 razas (Blanco, Harinoso, Dentado, Canguil, Chillo, Chococño, Chulpi Ecuatoriano, Clavito, Complejo Mishca-Chillo, Complejo Mishca-Huandango, Complejo Mishca-Kcello Ecuatoriano, Cónico Dentado, Cuzco Ecuatoriano, Gallina Huandango, Kcello Ecuatoriano, Maíz Cubano, Mishca Montaña Ecuatoriano, Morochón, Patillo Ecuatoriano, Pojoso Chico Ecuatoriano, Racimo De Uva, Sabanero Ecuatoriano, Tusilla, Tuxpeño, Uchima), de las cuales varias no están bien definidas hasta la actualidad. (Tapia Bastidas et al., 2017).

En la provincia de Manabí, cantón Jipijapa, específicamente en la comuna Sancán se evidencia la presencia de diversos cultivares de maíz criollo que aún no han sido caracterizadas y que son cultivadas por los agricultores en pequeñas áreas.

La producción de maíz criollo de esta localidad, está ligada a las condiciones sociales y económicas de los campesinos, por lo general su uso está destinado a la alimentación familiar, mediante la elaboración de platos gastronómicos típicos del sector.



En el Ecuador existen variedades de maíces criollos con múltiples formas, colores, sabores, usos, y expresiones culturales, son fuente importante para la subsistencia de las comunidades en el medio rural. Los campesinos que siembran variedades tradicionales conservan la diversidad del maíz nativo, y a la vez sustentan la soberanía alimentaria. Se han reconocido 29 razas de maíz, de las cuales 17 pertenecen a la Sierra, por lo que se considera a esta región como fuente de las mayores riquezas genéticas por unidad de superficie en este cultivo, mientras que las 12 razas restantes corresponden a maíces de la zona tropical. El 18 % de las colecciones de maíz del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) proviene de Ecuador, lo que le sitúa como el tercer país en cuanto a diversidad de cultivo. (Coral Valenzuela et al, 2017).

El “Maíz criollo” es un término campesino que comúnmente se utiliza para denotar que es un material nativo de la comunidad, y que se diferencia de un material extranjero, un maíz híbrido o una variedad mejorada. Está conformado por una población heterogénea de plantas, las cuales son diferenciadas por los agricultores por su color, textura, forma del grano, forma de la mazorca, ciclo vegetativo y uso.

En la comuna Sancán, los productores hacen énfasis en el cuidado y conservación del maíz criollo, mediante la siembra de este grano en el periodo lluvioso (enero-abril) en pequeñas áreas de siembra que con el pasar del tiempo se va reduciendo por su baja rentabilidad económica. La diversidad del maíz en esta localidad se sustenta con la presencia de varios cultivares que aún no se han caracterizado. La investigación se basa en identificar caracteres como: forma de la mazorca, número de hileras, forma del grano, longitud, ancho del grano y la mazorca. Se considera la clasificación autóctona y los nombres comunes, que son generalizados y no siempre obedecen a unidades de clasificación de convención universal. Al caracterizar la mazorca de maíz (*Zea mays*.) permite que los agricultores de la Comuna Sancán puedan documentar su patrimonio genético, siendo los principales beneficiarios en esta investigación.

DESARROLLO

La investigación fue implementada con un diseño experimental completamente aleatorio (DCA), utilizando los descriptores del IBPGR (1991). Se aplicó una encuesta estructurada, para entender acerca de caracterización morfológica del maíz criollo (*Zea mays* L.) en la comuna Sancán, mayores detalles al respecto se encuentra en Parrales y Fuentes (2021). Para analizar los resultados obtenidos, se realizó análisis de varianza y comparación de medias mediante tukey al $P < 0,05$ de probabilidad previo análisis de normalidad de los datos y homogeneidad de varianzas (Gabriel et al., 2021). Las variables cualitativas se analizaron mediante la prueba estadística Chi cuadrado para encontrar diferencias significativas. Estos análisis fueron realizados mediante el software infostat (Gabriel et al., 2021)

Resultados

Análisis de normalidad y homogeneidad de varianzas

Los resultados del objetivo uno “Caracterizar y describir morfológicamente los choclos del maíz criollo de la comuna Sancán”, implicó el realizar un análisis de distribución de los datos, los que se establecieron normales (Tabla 1), establecida su distribución se efectuó el ANOVA en las variables numéricas, las cuales son: tamaño de mazorca (TM), peso de mazorca (PM), diámetro de la mazorca (DMZ), diámetro del marlo (DMA), diámetro del raquis (DR), número de hileras en la mazorca (NH), numero de granos por hilera (NG), peso del total de granos de la mazorca (PTG), longitud del grano (LG), ancho del grano (AG), peso del olote (PDO).

El análisis de normalidad mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov al $P < 0,05$ de probabilidad mostró que no hubo diferencias significativas, denotando esto, que las variables en estudio tienen distribución normal (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis de normalidad.

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx	Asimetría	Kurtosis	Komorogorov-Amirnov
TM	160	14,68	1,94	11	18	0,15	-0,88	1 ^{ns}
PM	160	120,45	21,83	69	168	-0,61	-0,15	1 ^{ns}
DMZ	160	4,51	0,49	4	5,6	0,63	-0,88	1 ^{ns}
DMA	160	1,97	0,37	1	2,5	-0,84	0,71	0,85 ^{ns}
DR	160	1,17	0,16	0,9	1,5	0,56	-0,76	0,82 ^{ns}
NH	160	14,48	2,46	9	20	0,66	-0,11	1 ^{ns}
NG	160	26,15	7,04	12	39	-0,01	-0,58	1 ^{ns}
PTG	160	106,66	19,23	58	158	-0,56	0,07	0,84 ^{ns}
LDG	160	1,01	0,09	0,8	1,2	0,04	0,42	1 ^{ns}
ADG	160	0,72	0,11	0,5	1	0,28	0,4	0,79 ^{ns}
PDO	160	13,88	5,56	5	29	0,48	-0,71	0,69 ^{ns}

De igual manera se efectuó el análisis de homogeneidad de varianza, mediante la prueba de Chi-cuadrada al $P < 0,05$ de probabilidad (Gabriel et al., 2021), determinándose que esta no fue diferencias significativas, lo que sugirió que las varianzas fueron homogéneas.

El estudio de este objetivo implicó el análisis de 3 variables cualitativas, en las cuales se aplicó chi cuadrado, a fin de establecer su significancia; estas variables son: disposición de hileras de granos (DDH), forma de la superficie del grano (FDG) y color del olote (CDO).

Análisis de varianza (ANOVA)

En la Tabla 2, se presentan los resultados obtenidos del ANOVA, donde se determina que en ninguna de las variables analizadas se encontró diferencias estadísticas, lo que indicaría que todas las variables tiene igual comportamiento en tamaño de mazorca (TM), peso de mazorca (PM), diámetro de la mazorca (DMZ), diámetro del marlo (DMA), diámetro del raquis (DR), número de hileras en la mazorca (NH), numero de granos por hilera (NG), peso del total de granos de la mazorca (PTG), longitud del grano (LG), ancho del grano (AG), peso del olote (PDE).

Por lo expuesto anteriormente, los tipos de maíz criollo que se encuentran en la comuna Sancán, como el maíz morado, maíz amarillo fuego, maíz amarillo arrugado, maíz amarillo claro, son estadísticamente similares.

Tabla 2. Resultados de los análisis de varianzas, variables cuantitativas.

VARIABLES	CV	gl	SC	CM	F	p-valor
TM	13,24	3	6,32	2,11	0,56	0,6439 ^{ns}
PM	18,12	3	887,15	295,72	0,62	0,6025 ^{ns}
DMZ	10,01	3	0,3	0,1	0,48	0,6976 ^{ns}
DMA	18,43	3	0,26	0,09	0,65	0,5849 ^{ns}
DR	13,77	3	0,1	0,03	1,24	0,2986 ^{ns}
NH	17,01	3	27,15	9,05	1,49	0,2187 ^{ns}
NG	27,13	3	77,45	25,82	0,51	0,674 ^{ns}
PTG	18,16	3	580,52	193,51	0,52	0,6719 ^{ns}
LDG	9,38	3	0,02	0,01	0,64	0,5932 ^{ns}
ADG	14,65	3	0,03	0,01	0,94	0,4243 ^{ns}
PDO	39,18	3	70,12	23,37	0,79	0,5012 ^{ns}

ns= no significativo

Una representación estadística del comportamiento de las variables cuantitativas, caracteriza morfológicamente la mazorca y las semillas del maíz criollo, estableciendo como características a nivel de tamaño de mazorca, está tiene una media de 14,68 cm, el peso de mazorca es de 120 g, el diámetro de la mazorca es de 4,50 cm, el diámetro del marlo es de 1,96 mm, diámetro del raquis

es de 1,16 mm, número de hileras en la mazorca de 14,4, número de granos por hilera de 26 granos, peso del total de granos de la mazorca de 106,66 g, longitud del grano de 1,01 mm, ancho del grano de 0,72 mm, peso del olote de 13,88 gramos.

Tres variables cuantitativas de tipo nominal formaron parte del análisis del objetivo uno, siendo estas la disposición de hileras de granos (DHG), en la que se establece si el comportamiento es irregular, regular, recta o en espiral, el análisis de chi cuadrado (P valor 0,85) determinó que no hay diferencias estadísticas entre tratamientos.

Tabla 3. Disposición de hileras de granos.

		Tratamientos				Total
		Maíz amarillo arrugado	Maíz amarillo claro	Maíz amarillo fuego	Maíz morado	
DDH	Regular	20	14	17	14	65
	Irregular	11	15	14	16	56
	Recta	6	6	5	8	25
	En Espiral	3	5	4	2	14
Total		40	40	40	40	160

Otra de las variables nominales analizadas (Tabla 4), es la Forma de la superficie del grano (FDG), donde se procuró definir la más común, se tomaron como referencia las siguientes formas: contraído, dentado, plano, redondo, puntiagudo.

El análisis chi cuadrado (P valor 0,001), estableció diferencias estadísticas entre las formas encontradas, siendo el redondo con el 39,38 % el más común, seguido con el 22 y 20 % las formas contraídas y dentadas respectivamente.

Tabla 4. Forma de la superficie del grano.

		Tratamiento				Total
		Maíz amarillo arrugado	Maíz amarillo claro	Maíz amarillo fuego	Maíz morado	
FDG	Contraído	12	8	7	9	36
	Dentado	10	8	9	6	33
	Plano	4	3	6	4	17
	Redondo	11	15	17	20	63
	Puntiagudo	3	6	1	1	11
Total		40	40	40	40	160

La última variable analizada como parte de las características morfológicas del maíz, fue el color del olote, se consideraron entre los más comunes; el blanco, rojo, café, morado y jaspeado, sin

embargo, las respuestas emitidas por los productores, definen que los colores frecuentes en la zona son el blanco (75 %) y el morado (25 %) como los únicos en el sector. El análisis de Chi cuadrado estableció diferencias estadísticas al $P < 0,05$ de probabilidad, definiendo como el más común al blanco.

Tabla 5. Color de olote.

		Tratamiento				Total
		Maíz amarillo arrugado	Maíz amarillo claro	Maíz amarillo fuego	Maíz morado	
CDE	Blanco	40	40	40	0	120
	Morado	0	0	0	40	40
Total		40	40	40	40	160

Se efectuó un análisis de correlación de Pearson, para lo que se consideraron las variables cuantitativas de mayor representatividad, observándose correlación entre las variables; tamaño de mazorca con peso de mazorca, entendiéndose que, a mayor tamaño de mazorca, mejor es su peso, y por tanto se obtendría un mejor peso total de granos por mazorca; también se observa correlación entre peso de mazorca con las variables peso total de granos por mazorca y peso del olote.

Tabla 6. Correlación de Pearson.

	TM	PM	DMZ	NG	PTG	PDO
TM	1					
PM	0,78	1				
DMZ	0,28	0,45	1			
NG	0,3	0,21	-0,14	1		
PTG	0,77	0,97	0,38	0,24	1	
PDO	0,42	0,57	0,46	-0,01	0,36	1

Análisis de las encuestas

En lo que respecta a los resultados obtenidos del “analizar el manejo productivo del cultivo del maíz criollo de acuerdo a las prácticas locales”, que corresponden al objetivo 2.

Se encuestaron 67 productores, las variables analizadas de tipo nominal fueron: obtención de semillas, variedad de semilla que siembra, distancia de siembra, asociación de maíz con otros cultivos, área del cultivo, que fertilizantes utiliza, periodo de producción hasta la cosecha, guarda semillas para la próxima siembra, porcentaje de venta y producción por almud. Los resultados estadísticos se presentan a continuación.

Tabla 7. Análisis de frecuencia y chi cuadrado de las variables cualitativas

Variables	Clases	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	p valor
Obtención de semilla	Propia	42	62,7	62,7	0,442
	Familiar	25	37,3	100,0	
	Total	67	100,0		
Variedad de maíz que siembra	Fuego	9	13,4	13,4	0,419
	Arrugado	4	6,0	19,4	
	Morado	5	7,5	26,9	
	Amarillo pálido	4	6,0	32,8	
	No tiene preferencia	45	67,2	100,0	
	Total	67	100,0		
Distancia de siembra	1 m x 1m solo	43	64,2	64,2	0,442
	1,20 m x 0,90m solo	24	35,8	100,0	
	Total	67	100,0		
Asociación de maíz con otros cultivos	Maíz criollo – frejol	12	17,9	17,9	0,435
	Maíz criollo– zapallo	7	10,4	28,4	
	Solo maíz criollo	48	71,6	100,0	
	Total	67	100,0		
Área de siembra	¼ de hectárea	45	67,2	67,2	0,442
	½ hectárea	22	32,8	100,0	
	Total	67	100,0		
Fertilizantes que utiliza	Abono orgánico: Humus Biol Bocashi	18	26,9	26,9	0,435
	No aplica fertilizante ni abono	37	55,2	82,1	
	Terrenos nuevos	12	17,9	100,0	
	Total	67	100,0		

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL MAÍZ CRIOLLO (*Zea Mays L.*)

Periodo de cosecha	100 días	19	28,4	28,4	0,435
	110 días	40	59,7	88,1	
	120 días	8	11,9	100,0	
Total		67	100,0		
Guarda semilla	Si	67	100,0	100,0	0,442
	80%	52	77,6	77,6	
Porcentaje de venta	No vende	15	22,4	100,0	0,442
	Total	67	100,0		
Producción en almud	1/4 de hectárea – 12 almud	43	64,2	64,2	0,442
	1/2 hectáreas – 25 almud	24	35,8	100,0	
	Total	67	100,0		

Se observó que el 62,7 % deja semillas de un año para otro, y el 37,3 %, recurre a familiares. El análisis de chi cuadrado P valor 0,442 indica que no existe diferencias estadísticas, determinando un comportamiento homogéneo entre productores.

En lo que respecta a las variedades sembradas (Figura 1), se determina con un 67,2 % que el productor de maíz criollo de Sancán no tiene preferencias sobre el uso de una u otra variedad. Sin embargo, entre los encuestados se aprecia la variedad denominada Fuego con un 13,4 % como una de las más utilizadas (P valor 0,419).

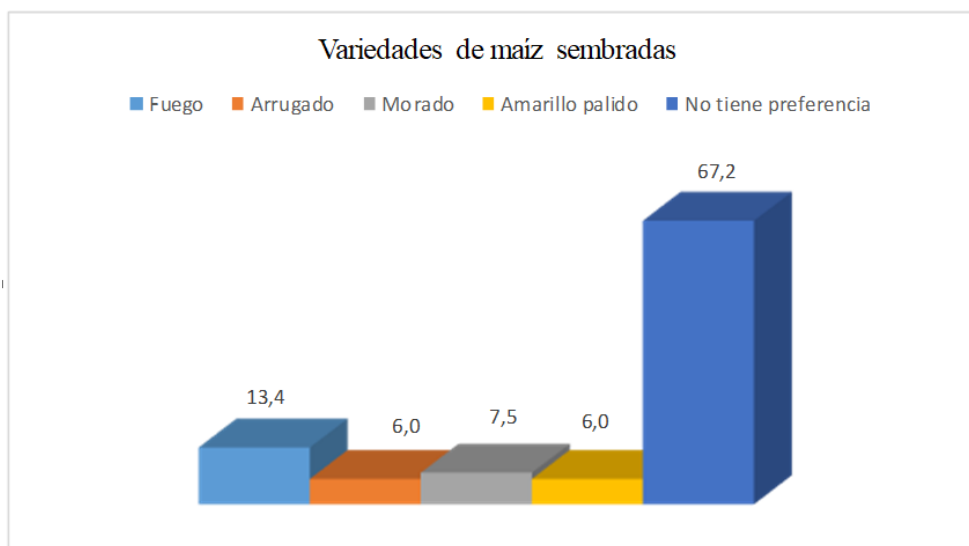


Figura 1. Variedades de maíz sembradas

La distancia de siembra más utilizada es de 1 m x 1 m, aplicada por el 64,2 %, y le sigue con un 35,8 % la distancia de 1,20 m x 0,90 m. El p valor 0,442 confirma la homogeneidad del productor con respecto a las distancias de siembra.

En la Figura 2, se puede apreciar los resultados del análisis de la variable: asociación de maíz con otros cultivos, destacando que la mayoría de productores realmente no realizan esta práctica (71,6 %), y quienes la realizan lo suelen hacer con frejol un 17,9 %, y con zapallo un 10,4 %.

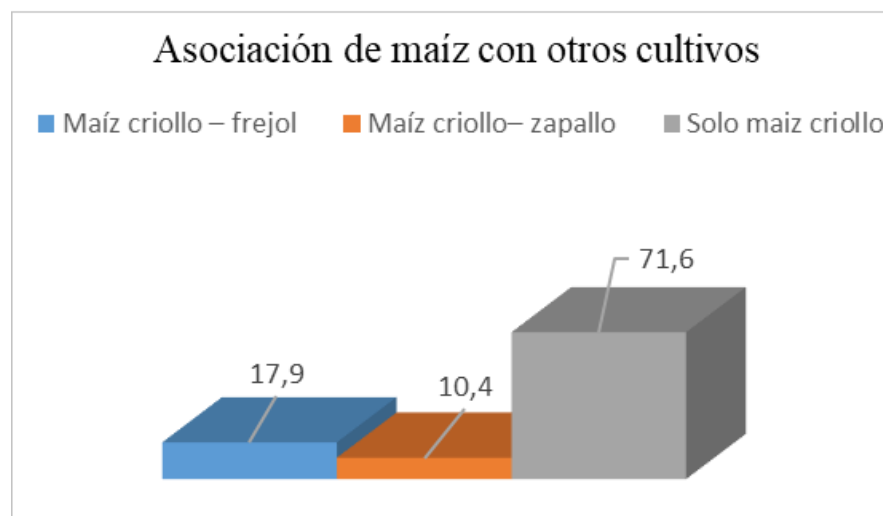


Figura 2. Asociación de maíz con otros cultivos

Referente al área sembrada, las respuestas emitidas por los encuestados, establecen que el 67,2 % siembra ¼ de hectárea, mientras el 32,8 % siembra media hectárea de maíz criollo.

Sobre la fertilización se pudo establecer que el 56,2 % hace uso ni de fertilizantes ni de abonos, un 17,9 % justifica el no uso ante el hecho de cultivar en terrenos nuevos, y solo un 26,9 %, si utiliza abonos orgánicos como el humus, biol y el bocashi. Con un P valor de 0,435 se determina la homogeneidad entre el accionar del productor (Figura 3).

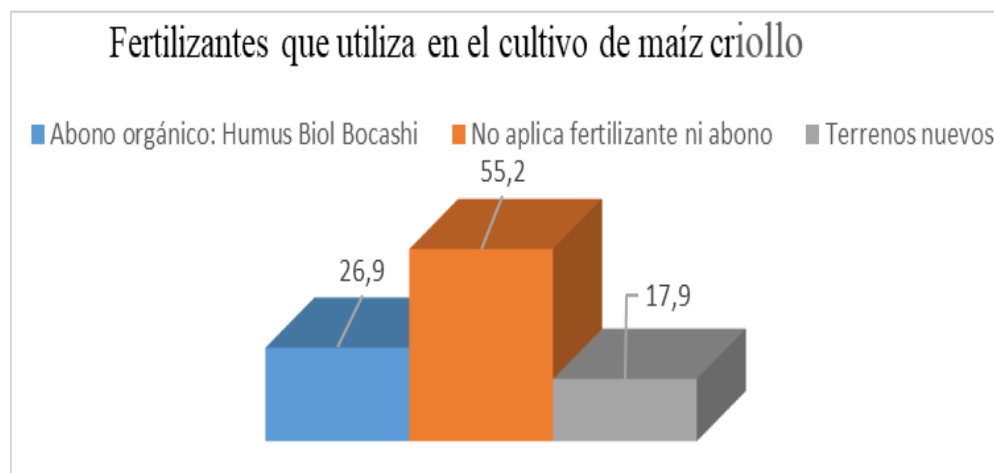


Figura 3. Fertilizantes que utiliza en el cultivo de maíz criollo

Se consultó sobre el periodo de cosecha, la mayoría el 59,7 %, coincidió con el periodo de 110 días, un 28,4 %, indico tener un periodo de 110 días, mientras el 11,9 % indico que el periodo es de 120 días (Figura 4).

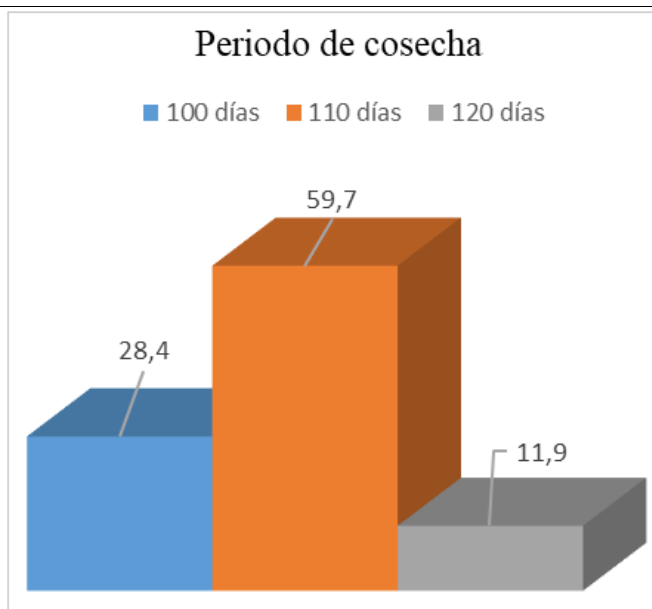


Figura 4. Periodo de cosecha

Todos los productores coincidieron en indicar que guardan semillas de maíz criollo.

Por otro lado, sobre la interrogante de venta de maíz criollo y que porcentaje lo hace (Figura 5), se establece que el 77,6 % de productores, venden hasta el 80 %, mientras que un 22,4 % indicó no vender, lo que indica que un cuarto de los productores locales le da valor agregado a su producción de manera directa.

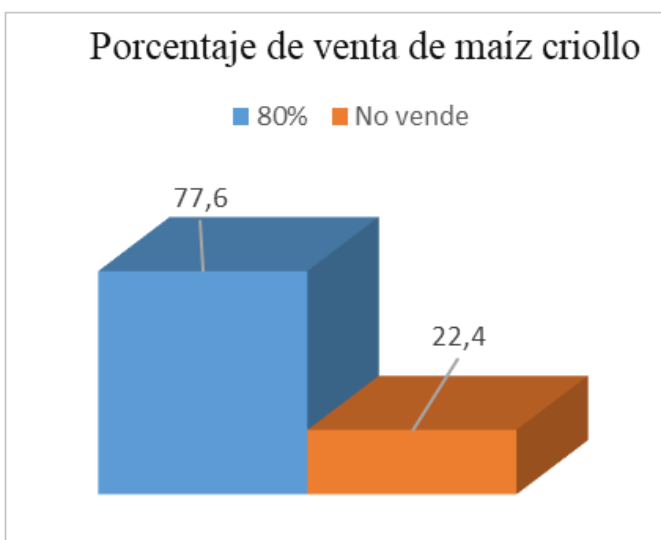


Figura 5. Porcentaje de ventas de maíz criollo

En lo que respecta a la producción en almud, que es la manera como maneja históricamente el productor local la producción, el 64,2 % de productores indicaron que cosechan en un $\frac{1}{4}$ de

hectárea 12 almud, y el 35,8 % de productores cosechan 25 almud en media hectárea, coincidiendo en la producción (Figura 6).

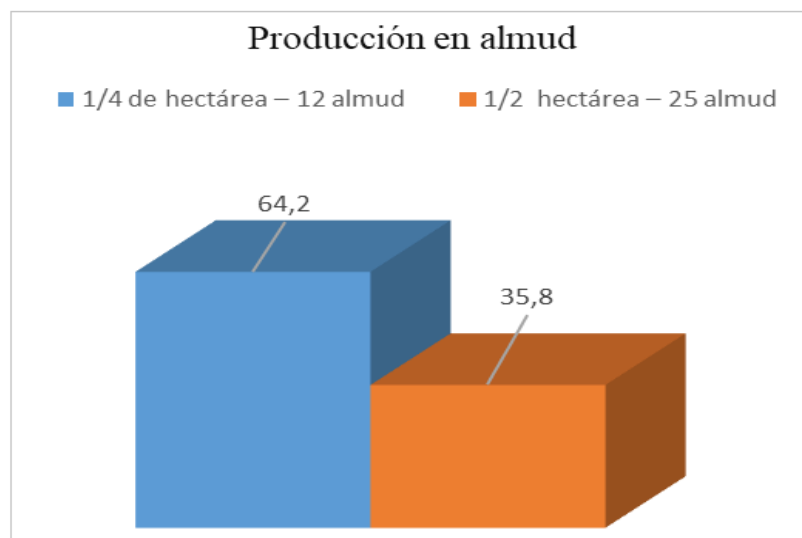


Figura 6. Producción en almud.

Es oportuno ratificar que, en el análisis de Chi cuadrado efectuado en cada una de las variables sobre las respuestas emitidas de los productores, estas fueron superiores al 0,05 con lo que, se concluye que el accionar de los productores es coincidente u homogéneo, ratificando similitudes sobre la cultura productiva en la comuna Sancán.

Uso alimenticio del maíz criollo

En lo que respecta al análisis del objetivo 3, que busca “determinar el uso alimenticio del maíz criollo por parte del productor de la Comuna Sancán”, dio lugar a consultar a los mismos 67 productores, sobre estos usos en su dieta alimenticia, respondiendo que se las emplea para la elaboración de hallacas el 13,4 %, greñoso el 13,4 % y tortillas el 10,9 %, sin embargo, la mayoría de productores (62,7 %), coincidió en indicar que se utiliza todas las formas citadas de uso culinario del maíz criollo (tabla 8).

Usos en la dieta alimenticia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	p valor
Elaboración de tortillas	7	10,4	10,4	0,427
Elaboración de greñoso	9	13,4	23,9	
Hallacas	9	13,4	37,3	
Todas/anteriores	42	62,7	100,0	
Total	67	100,0		

Tabla 8. Uso del maíz criollo por parte del productor.

El análisis estadístico (Chi cuadrado), determina con un p valor mayor a 0,05 que no diferencias estadísticas entre el comportamiento de los productores, quienes al final coinciden y dejan claro,

la importancia del uso del maíz en su dieta alimenticia, al que bien le dan otras formas de uso, como la natilla, machica, chicha, majadas o tortas de chocho, humas y otras que no se citan pero que son parte de esa cultura alimenticia de las familias de Sancán y de toda la región sur manabita.

DISCUSIÓN

En la caracterización morfológica del maíz criollo (*Zea mays L.*) en la comuna Sancán, en el análisis de la disposición de hileras de granos considerando las variables: irregular, regular, recta o en espiral (Tabla 4), con el (p valor 0,001) se determinó diferencias estadísticas definiendo a la disposición regular (40,63%) e irregular (35%) como las más comunes. Los datos identificados tienen similitud con los resultados de la investigación “Caracterización agro-morfológica del maíz (*Zea mays L.*) de la localidad san José de Chazo.” Realizado por (Gaucho Barca, 2014), en el que la disposición de las hileras de grano es regular (43,1%), irregular (33,2%) y espiral (23,7%).

En lo referente al tamaño de la mazorca en el resultado de (Gaucho Barca, 2014), se identifica una marcada similitud en lo referente a la longitud de la mazorca que es de 13 cm, en lo relacionado al diámetro que es de 6cm y al peso de la mazorca que es de 202,8 g, se identifica una marcada diferencia, al igual que la relación del número de hilera y numero de granos por hilera correspondiendo a 12 hileras de grano con 20 granos por hilera. Considerando que los resultados de la investigación de la comuna Sancán la media del tamaño de la mazorca es de 14,68 cm; el peso promedio de mazorca es de 120 g.; el diámetro de la mazorca es de 4,50 cm.; el diámetro del marlo es de 1,96 mm.; el diámetro del raquis es de 1,16 mm.; el número de hileras en la mazorca es de 14,4; el número de granos por hilera es de 26 granos; el peso del total de granos de la mazorca es de 106, 66 g.; la longitud del grano 1,01mm.; el ancho del grano 0,72 mm.; el peso del olote es de 13,88 g.

En los datos obtenidos en la comuna Sancán, con relación a la forma de la superficie del grano, se estableció diferencias estadísticas entre las formas encontradas, siendo el redondo con el 39, 38 % el más común, seguido con el 22 y 20 % las formas contraídas y dentadas respectivamente. (Gaucho Barca, 2014) en su investigación determino granos blancos y harinosos, con superficie plana el (33,9%), redondo (49,4%) y puntiaguda (16,7%), las dimensiones del grano son 1,6 cm de largo, 1,3 cm de ancho y 6,3 mm de grosor.

En la investigación “Caracterización morfológica y agronómica de dos genotipos de maíz (*Zea mays*) en la zona media de la parroquia Malchinguí” realizado por (Coral, 2017), identifico que la longitud de mazorca es de (P: 10.65 cm; A: 12.81 cm), peso de mazorca (P: 84.08 g; A: 136,78 g), peso del grano (P: 73.41 g; A: 121,35 g) y diámetro de la mazorca (P: 4.05 cm; A: 4.77 cm).

En lo que respecta al manejo productivo, los productores establecen, que todos guardan semilla de un año a otro, sin preferencias sobre variedades en la siembra, la distancia de siembra es de 1m entre hilera x 1m entre plantas.

Se identifica una similitud con los agricultores de la localidad San José de Chazo, con respecto a la selección de semilla de forma tradicional, guardando los granos de la parte media de la mazorca, esta actividad la realizan en cada ciclo del maíz.

Los productores de Sancán tienen una limitada asociación del maíz con otros cultivos, no realizan, fertilización y cosecha, esta actividad se diferencia con los agricultores de la localidad San José de

Chazo que si utilizan fertilización mixta (orgánica + química) que aplican en las actividades de siembra y primer aporte.

Los resultados obtenidos son corroborados por (Rendón Aguilar et al, 2015), los agricultores en la sierra sur de Oaxaca, México, indican que el conocimiento y manejo tradicional son prácticas ancestrales para la selección de mazorcas y semillas, manteniendo, así, ciertos niveles de diferenciación entre las variedades y las razas agronómicas. Sin embargo, al sembrar diferentes variedades dentro de la misma parcela, se promueve el flujo génico y la introgresión entre ellas, manteniendo y promoviendo la diversidad fenotípica y genética.

Sobre el uso y costumbres del maíz criollo en la dieta, se determina que son muchos los usos que le dan al maíz criollo, citando preferencia por las tortillas, greñoso y hallacas. Esto es corroborado por (Aramendiz Tatis et al, 2005), el maíz criollo en su actualidad es uno de los cultivos alimenticios más importantes del mundo que constituye parte integral de la dieta y cultura de la gran mayoría de los pueblos latinoamericanos.

En la investigación realizada por (Valverde Vanegas, 2015), en Azuay, menciona que el cultivo del maíz ha formado parte de la cultura y ha evolucionado de tal manera que hoy no solo es un alimento diario sino es parte de su bioculturalidad.

Los resultados descritos en los párrafos anteriores son corroborados por (Pat Fernández et al, 2012), determinando que los agricultores señalan que el maíz criollo en la actualidad aún se utiliza para el autoconsumo familiar, en ceremonia de milpa, día de los fieles difuntos y para fiestas cotidianas. Destacan en continuar sembrar maíz criollo debido a que no quieren perder el legado cultural que ha trascendido de generación en generación, además, cuestionan que los maíces híbridos producidas por las empresas son costosos y tienen que comprarlo en cada ciclo agrícola.

CONCLUSIONES

Fueron descritos morfológicamente las mazorcas de cuatro cultivares criollos de maíz, de la comuna Sancán, observándose diferencias fenotípicas en los caracteres cualitativos como el color de grano; sin embargo no se detectaron diferencias en las variables cuantitativas como: el tamaño de mazorca, peso de mazorca, diámetro de la mazorca, diámetro del marlo, diámetro del raquis, número de hileras en la mazorca, número de granos por hilera, peso del total de granos de la mazorca, longitud del grano, ancho del grano, peso del olote, en ninguna se encontró diferencias estadísticas.

En el manejo productivo del cultivo del maíz criollo acorde a las prácticas locales, con respecto a la obtención de semilla el 62,7% guardan semilla de un año a otro; el 37,3 recurre a familiares.

Los agricultores no tienen preferencias sobre variedades a la hora de sembrar, la distancia de siembra es de 1 m x 1 m, pocos productores asocian el maíz con otros cultivos, el área de siembra es de ¼ hasta ½ ha, la mayoría de productores no fertiliza, cosechan en un periodo de 110 días, el 80 % de los productores siembra para vender y cosecha en promedio 12 almud en un ¼ de hectárea.

En lo que respecta a la determinación del uso alimenticio del maíz criollo por parte del productor de la Comuna Sancán, se determina que son muchos los usos que le dan al maíz criollo, citando a las tortillas, greñoso, hallacas, como platillos preferidos, aunque la mayoría de los productores indican darle un uso variado, citando de esta manera la importancia que tiene en la dieta del agricultor el maíz.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Roca, R., & Ríos Labrada, H. (2011). Obtención de población de maíz (*Zea mays L.*) en condiciones de polinización abierta. Evidencias de un proceso desarrollado por productores. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, INCA, Mayabeque, 1-24.
- Acosta, R. (2009). El cultivo de maíz, su origen y clasificación. El maíz en Cuba. Cultivos Tropicales, 113-120.
- Álvarez, E., Rocas, B., Carreón García, A., & San Vicente Tello, A. (2011). La protección de las semillas y la agricultura campesina. México: HACIENDO-MILPA.
- Aràgon Cuevas, F. (2005). Actualización sobre maíces criollos de Oaxaca. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias., Informe final del proyecto núm. CS002.
- Aramendiz Tatis, H., Arias, Y., Castro, D., Marín, N., & López, A. (2005). Caracterización morfológica de maíces criollos del Caribe colombiano. Agronomía Colombiana, 28-34.
- Asturias, Á. M. (2004). Maíz, de alimento sagrado a negocio del hambre. Quito- Ecuador : Acción Ecológica Red por una América latina libre de transgénicos .
- Balzarini, M., Di Rienzo, J., Tablada, M., González, L., Bruno, C., Córdoba, M., Casanoves, F. (2011). Introducción a la bioestadística Aplicaciones con InfoStat en Agronomía. <https://www.researchgate.net/publication/283491258>
- Cárcamo, M. I., García, M., Manzur, M. I., Montoro, Y., Pengue, W., Álvaro, S., Vélez, G. (2011). Biodiversidad, Erosión y Contaminación Genética del Maíz Nativo en América Latina. Fundación Heinrich Boll y Broedelij Delem, 1-243.
- Castro Plua, M. M. (Julio de 2014). Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17733/1/Tesis%20Marcela%20Mary%20Plua%20Castro.pdf>
- Coral Valenzuela, J. V. (2017). Caracterización morfológica y agronómica de dos genotipos de maíz *Zea mays L.* en la zona media de la parroquia Malchinguí. Quito.
- Coral Valenzuela, J. V., Andrade Bolaños, H. J., Pumisacho Gualoto, M. M., Caicedo Chávez, J. D., & Salazar Vizuete, D. R. (20 de Mayo de 2018). Caracterización morfológica y agronómica de dos genotipos de maíz *Zea mays L.* en la zona media de la parroquia Malchinguí. Avances en ciencias e ingenierías, 40 – 49.
- Coral Valenzuela, J. V., Bolaños, H. J., Gualoto, M. M., Chávez, J. D., & Vizuete, D. R. (2019). Caracterización morfológica y agronómica de dos genotipos de maíz (*Zea mays L.*) en la zona media de la Parroquia Malchinguí. Avances en ciencias e ingenierías, 1-10.
- Cortez Barrios, C. E., Escobar, H., García Guachi, P., Barrera, F., & Sacayón, J. (2019). Prácticas ancestrales . Guatemala: Fondo de Adaptación que ejecuta el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) e implementa conjuntamente con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Escobar Moreno, D. A. (2006). Valoración campesina de la diversidad de maíz. Universidad Autónoma de Barcelona, 12-13.
- Gabriel, J., Valverde, A., Indacochea, B., Castro, C., Vera, M., Alcívar, J., Vera, R. y (2021). Diseños experimentales: Teoría y práctica para experimentos agropecuarios. Segunda edición, Editorial Grupo Compás. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Guayaquil, Ecuador. 207 p. <http://142.93.18.15:8080/jspui/handle/123456789/625>
- GAD Jipijapa. (2015). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial . Jipijapa: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Jipijapa .
- Gaucha Barca, E. F. (2014). Caracterización agro-morfológica del maíz (*Zea mays L.*) de la localidad san José de Chazo. Riobamba.
- González Cortés, N., Silos Espino, H., Estrada Cabral, J., Chávez Muñoz, J., & Tejero Jiménez, L. (2016). Características y propiedades del maíz (*Zea mays L.*) criollo cultivado en Aguascalientes, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 669-680.

- IBPGR. (1991). Descriptors for Maize. International Maize and Wheat Improvement Center, 12-21.
- Kato Yamakake, T. A., Mapes Sanchez, C., Mera Ovando, L. M., Serratos Hernandez, J. A., & Bye Boettler, R. A. (2009). Origen y diversificación del maíz. Revisión analítica, 119.
- Magdaleno Hernández, E., Mejía Contreras, A., Martínez Saldaña, T., Jiménez Velazquez, M., Sanchez Escudero, J., & García Cué, J. (2016). Selección tradicional de semilla de Maíz Criollo. Agricultura, Sociedad y Desarrollo, 437-44.
- Navarro Garza, H., Hernández Flores, M., Castillo González, F., & Pérez Olvera, M. A. (2012). Diversidad y caracterización de Maíces criollos. Agricultura, sociedad y desarrollo, 1-17.
- Orantes, T. E. (2013). Diagnostico participativo sobre las características morfoagronómicas de las variedades de maíz criollo. El Salvador: Solidaridad CVX.
- Parrales, D y Fuentes, T. (2021). Caracterización morfológica y etnobotánica del maíz criollo (*Zea mays* L.) en la comuna Sancán. Tesis, Universidad Estatal del Sur de Manabí. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3210/1/ANEL%20PARRALES-TESIS-originalMC.pdf>
- Pat Fernández, J., Hernández Bahena, P., & Tucuch Cahuich, C. (2012). Caracterización y usos del Maíz Criollo en los Petenes, Campeche, México. "Innovación Socioambiental en Áreas de Alta Pobreza y Biodiversidad en la Frontera Sur de México, 1-43.
- Rendón Aguilar, B., Aguilar Rojas, V., Aragón Martínez, M., Ávila Castañeda, J., Bernal Ramírez, L., Bravo Avilez, D., . . . Ortega Packzca, R. (2015). Diversidad de maíz en la sierra sur de Oaxaca, México: Conocimiento y manejo tradicional. Polibotanica, 151-174.
- Rivas Platero, G. G., Rodríguez Cortés, A. M., Padilla Castillo, D., Hernández Hernández, L., & Suchini Ramírez, J. G. (2013). Bancos Comunitarios de Semillas Criollas: una opción para la conservación de la agrobiodiversidad. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE.
- Rodríguez, I., Flores, Y., & Carrasco, J. (2015). Dinámica de conservación en el lugar de las variedades criollas de maíz en la aldea El Trapiche, Choluteca, Honduras. Revista Ciencia y Tecnología, 1-15.
- Ruinas, C. (2007). Selección artesanal de semilla de Maíz criollo. Organismo cristiano de desarrollo integral de Honduras, 1-17.
- Sanchez Vega, M. (2019). Diversidad genética en accesiones de 10 razas mexicanas de maíz de altitudes intermedias. Mexicana de ciencias agrícolas, 253-264.
- Tapia Bastidas, C. G. (2015). Identificación de áreas prioritarias para la conservación de razas de maíz en la sierra de Ecuador. Quito: E.T.S.I. Agrónomos (UPM).
- Tapia Bastidas, C. G., Paredes Andrade, N. J., Naranjo Quinaluisa, E. J., Tacán, M., Monteros Altamirano, Á. R., Pérez Ruiz, C., & Valverde Vanegas, Y. M. (2017). Caracterización morfológica de la diversidad de razas de *Zea mays* en la Sierra norte de Ecuador. La Técnica, 6-17.
- Valverde Vanegas, M. (2015). Caracterización e identificación de razas de razas de maíz en la provincia del Azuay. Universidad de Cuenca, 1-86.
- Yanez, S., Morillo, E., Proaño, K., & Taípe, M. (2014). Caracterización molecular de las razas canguil, tusilla y mezclas de maíz del banco de trabajo del programa de maíz del INIAP, Sangolquí. Tesis, Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), Quito, Ecuador. 101.