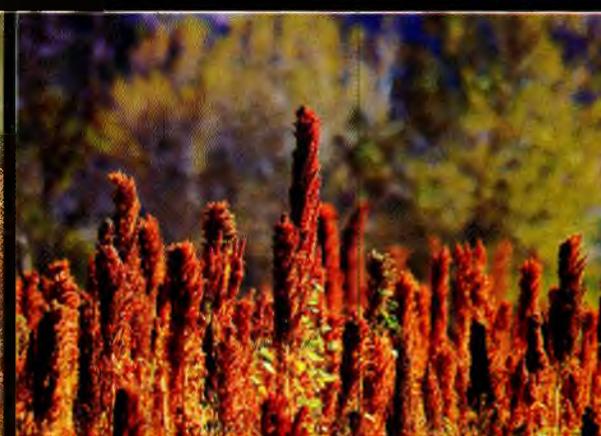




**V CONGRESO MUNDIAL**  
**II SIMPOSIO INTERNACIONAL DE GRANOS ANDINOS**



**Libro de resúmenes**

**27.28.29.30**  
**MAYO/2015**  
Jujuy/Argentina



**V CONGRESO MUNDIAL**  
**II SIMPOSIO INTERNACIONAL DE GRANOS ANDINOS**  
**JUJUY, ARGENTINA**

27, 28,29 Y 30 de Mayo de 2015  
"Complejo Educativo Jose Hernández"  
San Salvador de Jujuy, Argentina.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
JUJUY- ARGENTINA  
2015

Prohibida la reproducción total o parcial del material contenido en esta publicación por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, sin permiso expreso del Editor.

Quinoa : V Congreso Mundial, II Simposio Internacional de Granos Andinos : libro de resúmenes / Damian Lisandro Alcoba ... [et.al.]. - 1a ed. - San Salvador de Jujuy : Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy - EDIUNJU, 2015.  
246 p. ; 29x21 cm.

ISBN 978-950-721-500-1

1. Agricultura. 2. Congreso. 3. Resúmenes. I. Alcoba, Damian Lisandro  
CDD 630

Fecha de catalogación: 18/05/2015



© 2015 Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy  
Avda. Bolivia 1685 - CP 4600  
San Salvador de Jujuy - Pcia. de Jujuy - Argentina  
Tel. (0388) 4221511- e-mail: [ediunju@gmail.com](mailto:ediunju@gmail.com)

2015 Ira Edición

Queda hecho el depósito que previene la Ley 11.723  
Impreso en Argentina - Printed in Argentina

## **EVALUACIÓN DE 226 ACCESIONES DE AMARANTO (*Amaranthus* spp.) EN LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA, ECUADOR.**

## **EVALUATION OF 226 ACCESSIONS OF AMARANTH (*Amaranthus* spp.) IN THE AGRO-ECOLOGICAL CONDITIONS OF THE SANTA ELENA PENINSULA, ECUADOR.**

Peralta E.; Mazón N.; Murillo Á.; Rodríguez D.; Minchala L.; Domínguez D.; Mina D.  
Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).  
Mejía, Pichincha, Ecuador. [miguel.peralta@iniap.gob.ec](mailto:miguel.peralta@iniap.gob.ec)

### **Resumen**

El cultivo de amaranto, con un buen número de especies originarias de América fue desplazado de los sistemas de cultivo, hasta casi desaparecer como plantas alimenticias. Cuando los españoles llegaron a América, encontraron al amaranto, junto al maíz, fréjol, calabazas y quinua, como los principales componentes alimenticios de las poblaciones nativas de Centroamérica y Los Andes. Entre los granos originarios de la región andina, conjuntamente con la quinua y el chocho, el amaranto constituye un alimento de alto valor nutricional, por la calidad y cantidad de proteína, el alto contenido de calcio, magnesio, hierro, vitaminas (C y A), fibra, antioxidantes y la ausencia de saponinas o alcaloides. En Ecuador se está impulsando el Cambio de la Matriz Productiva y el amaranto, entre otros cultivos estratégicos ha sido considerado para este fin, por lo que se inició la búsqueda de accesiones o entradas del banco de germoplasma del INIAP en ambientes agroecológicos costeros (Santa Elena), por las grandes superficies con dotación de agua de riego por goteo. El objetivo fue identificar accesiones de amaranto que se adapten a las condiciones de suelo y clima tropical mega térmico, semi-árido cercano al mar. En junio del año 2014, se sembraron 226 accesiones del banco de germoplasma del INIAP en la localidad de Barbascal, Colonche, Santa Elena, a 30 m de altitud. Cada accesión se sembró en un surco de 4 m de largo por 0,75 m de ancho, intercalada con accesiones de quinua. Se tomaron 16 variables de interés. La mayoría de las accesiones de la colección de amaranto de grano blanco corresponden a poblaciones, lo cual se refleja en el 56% de las entradas que presentan plantas con diferentes colores de panoja. El 96% de las entradas presentan panojas amarantiformes, el 53% tienen panojas compactas y el 71% de las entradas presentan panojas erectas. El 8% de las accesiones fueron más precoces (madurez en menos de 80 días después de la siembra) y el 36% maduraron en menos de 90 días después de la siembra. Alrededor del 70% de las entradas de amaranto presentan una altura de planta entre 100 y 180 cm; mientras que el 50% tienen panojas de más de 30 cm de longitud. El 42% de las accesiones presentan rendimientos superiores a 10 g/planta. El 64% de las accesiones presentan grano de tamaño mediano. El color predominante del grano son el crema (50%) y el amarillo (27%). De acuerdo al rendimiento por planta, precocidad, color de grano, tamaño del grano y altura de planta, se seleccionaron 10 accesiones, que además presentan un potencial de adaptabilidad a este ambiente semidesértico, de suelos ligeramente salinos, bajos en materia orgánica y con sistemas de riego por goteo; las mismas que se evaluarán en diferentes localidades de la Península de Santa Elena en el año 2015.

Palabras clave: Amaranto, banco de germoplasma, accesiones, adaptabilidad, semi árido, selecciones.

## Abstract

Amaranth, represented by various species original to the Americas, was displaced from the cultivation system, almost to the point of disappearing as a food crop. When the Spanish arrived in America, they encountered amaranth (along with corn, beans, pumpkin, and quinoa) as a principal dietary staple food for the native populations of Central America and the Andes. Along with quinoa and chocho, amaranth is a crop with high nutritional value due to its quantity and quality of proteins; high calcium, magnesium, iron, vitamin (A and C), fiber, and antioxidant content; and its lack of saponins and alkaloids. A change in the Production Matrix is being promoted in the Ecuadorian Government, and amaranth, as well as other strategic crops, has been considered in this initiative. To this end, accessions or entries from the INIAP's Germplasm Bank were prospected for their performance in coastal agro-ecological environments, on large surfaces and water provided by drip irrigation. The objective was to identify accessions of amaranth that adapt well to the tropical megathermal semi-arid climate conditions, with slightly saline soils and low organic matter content, near the coast. In June 2014, 226 accessions from the INIAP Germplasm Bank were cultivated in the locality of Barbasal, Colonche, Santa Elena, at 30 masl. Each accession was grown in rows 4m long by 0.75m wide, separated with accessions of quinoa. Sixteen variables of interest were taken into account. Most of the accessions from the white-grained amaranth collection does not correspond to pure lines but populations, which is reflected in the 56% of entries that have plants with different color of panicle. A ninety six percent of the entries shows amarantiform panicles, 53% have compact panicles, and 71% of the entries have erect panicles. Eight percent of the accessions were more precocious (matured in less than 80 days after planting), and 36% matured in less than 90 days after planting. Around 70% of the amaranth entries yield a plant height between 100 and 180 cm, with 50% have panicles measuring more than 30 cm in length. A forty two percent of the accessions presents yields greater than 10g/plant, and sixty four percent of the accessions yield medium grain size. The predominant grain colors are cream (50%) and yellow (27%). Ten accessions were selected according to the yield per plant, precocity, grain color, grain size, plant height, and adaptive potential to semi-desert environment under drip irrigation. These same accessions will be evaluated in different locations in the Santa Elena Peninsula in 2015.

Key Words: Amaranth, germplasm bank, accessions, adaptability, semi-arid, selections

## Introducción

El género *Amaranthus* contiene más de 70 especies, de las cuales la mayoría son nativas de América y solo 15 especies provienen de Europa, Asia, África y Australia (Robertson, 1981, citado por Mujica, 1997), cuyas características varían mucho, dependiendo del medio en el que crecen, dando lugar a la identificación de muchas especies.

Las especies de amaranto que producen semilla y que son las más conocidas y utilizadas en el continente americano son las siguientes: *Amaranthus caudatus* L., de los Andes, *A. cruentus* L., de México y Centroamérica y *A. hypochondriacus* L., de la parte central de México (Espitia et al, 2010, Peralta, 2012.).

*A. caudatus* se originó como un cultivo para producción de grano en la región andina probablemente por domesticación de *A. quitensis*. Al igual que el resto de las especies para producción de grano *A. caudatus* presenta un amplio espectro en cuanto a color y forma de planta, sin embargo, esta especie presenta algunas variaciones en cuanto a estructura de inflorescencia y color de semilla que no se muestran en las otras especies, como es el caso de

la inflorescencia en forma de cauda y las semillas color marfil con los bordes rojos (Sauer, 1967, citado por Espitia et al, 2010).

En el Ecuador y en la sierra, ancestralmente se ha cultivado el ataco o sangorache, que por sus características fue clasificado como *A. quitensis* H.B.K / *A. hybridus* L. (Coons, 1977, citado por Peralta, 2012). En la colección realizada por el INIAP en Ecuador, solamente se encontró plantas que producían grano negro (Peralta, 1985). Desde 1986 se introdujo accesiones de amaranto de grano blanco de diferentes especies y países (Mazón et al, 2003) y se liberó la primera variedad de grano blanco INIAP Alegría en el año 1994; originaria del Cusco, Perú (Monteros et al, 1994).

Desde el año 2002, el INIAP retomó la investigación del amaranto y viene promocionando la producción y uso, tanto del grano negro como del grano blanco a nivel de la sierra (Peralta et al, 2008, Peralta, 2012, Peralta, 2014).

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), está interesado en apoyar proyectos de fomento del cultivo en la sierra ecuatoriana y en amplias áreas de la región costa, principalmente en las provincias de Santa Elena y Guayas

En junio del 2014, a pedido del MAGAP, el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP realizó la siembra y evaluación de 226 accesiones del banco de germoplasma de amaranto del INIAP en la localidad de Barbascal, Colonche, Santa Elena, a 30 m de altitud. El objetivo fue identificar accesiones de amaranto que se adapten a las condiciones de suelo y clima tropical mega térmico, semi árido, cercano al mar. Cada accesión se sembró en un surco de 4 m de largo por 0,75 m de ancho, intercalada con accesiones de quinua. Se tomaron 16 variables de interés. De acuerdo al rendimiento por planta, precocidad, color de grano, tamaño del grano y altura de planta, se seleccionaron 10 accesiones, que se evaluarán en diferentes localidades de la Península de Santa Elena (INIAP, 2014)

## **Materiales y métodos**

### **Materiales:**

- Accesiones del banco de germoplasma de amaranto
- Fundas de papel, fertilizante
- Balanza, calculadora, computadora, GPS, cámara fotográfica, cinta métrica
- Estacas, piola, etiquetas, costales
- Libro de campo

### **Metodología**

La investigación se inició con la identificación del agricultor colaborador en la parroquia Colonche del cantón Santa Elena y el lote adecuado para la siembra, con disponibilidad de agua de riego por goteo, en rotación con maíz duro. Una vez replantado el ensayo bajo el esquema de riego por goteo se procedió a la siembra de 226 accesiones de amaranto. Se realizó la apertura de surcos de 4 m de largo, siguiendo la ubicación de las cintas de goteo a 0,75 m entre sí, una fertilización al fondo del mismo usando 18-46-00 (100 kg/ha de N y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

La siembra de accesiones, se realizó en un surco por cada una a chorro continuo e intercalado con germoplasma de quinua. El manejo agronómico se realizó con labores propias del cultivo como deshierba manual, control de plagas (hormiga a la germinación y larvas de lepidópteros en las primeras fases del crecimiento), riegos entre 5 y 8 días. Se tomaron los datos de las variables definidas, en diferentes etapas fenológicas, hasta llegar a la cosecha.

Cuadro 1. Características del sitio experimental

*Ubicación:*

País	Ecuador
Provincia	Santa Elena
Cantón	Santa Elena
Parroquia	Colonche
Sitio	Barbascal
Altitud	30 m
Latitud UTM	02,01761
Longitud UTM	080,601168

Cuadro 2. Características edafo climáticas:

Zona climática	*Tropical Mega térmico Semiárido seco
Temperatura promedio	* 26 °C
Precipitación media anual	*300 mm
Humedad relativa promedio	60%
Topografía	Plano
Tipo de suelo	**Arcilloso, bajo en N, medio en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , alto en K <sub>2</sub> O, pH 8, ligeramente tóxico y salino y bajo en materia orgánica (2,6%).
Agua de riego	Ligeramente salina, extraída de pozos subterráneos

\*Córdova y Carabajo. 2011. \*\*Laboratorio de manejo de suelos y aguas, INIAP, 2014.

Cuadro 3. Accesiones de amaranto evaluadas en la Península de Santa Elena, Ecuador. 2014.

Nº	Identificación	Nº	Identificación	Nº	Identificación
1	ECU-10	77	ECU-2224	153	ECU-4756
2	ECU-11	78	ECU-2225	154	ECU-4758
3	ECU-12	79	ECU-2226	155	ECU-4759
4	ECU-13	80	ECU-2325	156	ECU-4760
5	ECU-14	81	ECU-2328	157	ECU-4761

Continuación Cuadro 3...					
6	ECU-15	82	ECU-2329	158	ECU-4762
7	ECU-19	83	ECU-2330	159	ECU-4763
8	ECU-20	84	ECU-2347	160	ECU-4764
9	ECU-21	85	ECU-2349	161	ECU-4765
10	ECU-113	86	ECU-2475	162	ECU-4766
11	ECU-114	87	ECU-2476	163	ECU-4767
12	ECU-115	88	ECU-2477	164	ECU-4768
13	ECU-116	89	ECU-2478	165	ECU-4769
14	ECU-117	90	ECU-2479	166	ECU-4770
15	ECU-119	91	ECU-3771	167	ECU-4771
16	ECU-120	92	ECU-3826	168	ECU-4772
17	ECU-121	93	ECU-3827	169	ECU-4774
18	ECU-138	94	ECU-3828	170	ECU-4775
19	ECU-143	95	ECU-3829	171	ECU-4776
20	ECU-145	96	ECU-3884	172	ECU-4777
21	ECU-146	97	ECU-4675	173	ECU-4780
22	ECU-147	98	ECU-4676	174	ECU-4781
23	ECU-150	99	ECU-4679	175	ECU-4782
24	ECU-151	100	ECU-4680	176	ECU-4783
25	ECU-152	101	ECU-4681	177	ECU-4786
26	ECU-153	102	ECU-4682	178	ECU-4787
27	ECU-154	103	ECU-4683	179	ECU-4788
28	ECU-155	104	ECU-4684	180	ECU-4789
29	ECU-156	105	ECU-4685	181	ECU-4790
30	ECU-157	106	ECU-4686	182	ECU-4791
31	ECU-159	107	ECU-4687	183	ECU-4792
32	ECU-160	108	ECU-4689	184	ECU-4793
33	ECU-161	109	ECU-4690	185	ECU-4797
34	ECU-163	110	ECU-4691	186	ECU-4798
35	ECU-164	111	ECU-4692	187	ECU-4799
36	ECU-165	112	ECU-4693	188	ECU-4800
37	ECU-166	113	ECU-4695	189	ECU-4801
38	ECU-167	114	ECU-4699	190	ECU-4802
39	ECU-168	115	ECU-4700	191	ECU-4804
40	ECU-170	116	ECU-4701	192	ECU-4806
41	ECU-176	117	ECU-4706	193	ECU-4808
42	ECU-177	118	ECU-4711	194	ECU-4809
43	ECU-178	119	ECU-4712	195	ECU-4810
44	ECU-179	120	ECU-4713	196	ECU-4811
45	ECU-181	121	ECU-4720	197	ECU-4812

Continuación Cuadro 3...					
46	ECU-182	122	ECU-4721	198	ECU-4813
47	ECU-183	123	ECU-4722	199	ECU-8453
48	ECU-184	124	ECU-4724	200	ECU-8456
49	ECU-185	125	ECU-4725	201	ECU-8458
50	ECU-186	126	ECU-4726	202	ECU-8459
51	ECU-187	127	ECU-4727	203	ECU-8460
52	ECU-188	128	ECU-4728	204	ECU-8462
53	ECU-190	129	ECU-4731	205	ECU-8463
54	ECU-191	130	ECU-4733	206	ECU-8465
55	ECU-192	131	ECU-4734	207	ECU-8466
56	ECU-194	132	ECU-4735	208	ECU-8467
57	ECU-195	133	ECU-4736	209	ECU-8468
58	ECU-197	134	ECU-4737	210	ECU-8469
59	ECU-199	135	ECU-4738	211	ECU-8473
60	ECU-202	136	ECU-4739	212	ECU-8474
61	ECU-207	137	ECU-4740	213	ECU-8475
62	ECU-208	138	ECU-4741	214	ECU-8476
63	ECU-212	139	ECU-4742	215	ECU-8478
64	ECU-2210	140	ECU-4743	216	ECU-8479
65	ECU-2212	141	ECU-4744	217	ECU-8481
66	ECU-2213	142	ECU-4745	218	ECU-8482
67	ECU-2214	143	ECU-4746	219	ECU-8483
68	ECU-2215	144	ECU-4747	220	ECU-8484
69	ECU-2216	145	ECU-4748	221	ECU-9073
70	ECU-2217	146	ECU-4749	222	ECU-9074
71	ECU-2218	147	ECU-4750	223	ECU-9075
72	ECU-2219	148	ECU-4751	224	ECU-9106
73	ECU-2220	149	ECU-4752	225	ECU-9107
74	ECU-2221	150	ECU-4753	226	ECU-12017
75	ECU-2222	151	ECU-4754		
76	ECU-2223	152	ECU-4755		

(Mazón et al, 2003)

Cuadro 4. Unidad experimental

Unidad Experimental	226 parcelas
Unidad Experimental	1 surco de 4 m x 0,75 m= 3 m <sup>2</sup>
Área total del ensayo	678 m <sup>2</sup>
Forma	Rectangular
Densidad de siembra	8 kg/ha (2,4 g de semilla por surco)

Variables o descriptores (Sumar et al, 1983):

Color de la panoja en la floración: De acuerdo a las siguientes opciones:

1. Blanco, 2. Amarillo, 3. Verde, 4 Rosada, 5. Parda, 6. Roja, 7. Púrpura, 8. Café dorado, 9. Naranja oscuro, 10.Otro (especificar)

Forma de la panoja: de acuerdo a las siguientes opciones

1. Glomerulada, 2. Amarantiforme

Longitud de la panoja principal: registrado en la madurez fisiológica, midiendo desde la base hasta el ápice de la panoja. Se registró en 10 plantas.

Densidad de la panoja: de acuerdo a las siguientes opciones

1. Laxa, 2. Intermedia, 3. Compacta

Actitud de la inflorescencia terminal: de acuerdo a las siguientes opciones

1. Erecta, 2. Semierecta, 3. Decumbente

Altura de planta: tomado a la madurez de cosecha en 10 plantas al azar y expresado en cm.

Días al panojamiento: número de días desde la siembra hasta que el 50% de las plantas hayan formado la panoja.

Días a la floración: número de días desde la siembra hasta que el 50% de las plantas de cada parcela presenten flores en antesis.

Días a la cosecha: número de días desde la siembra hasta que el 50% de las plantas de cada parcela presenten madurez de cosecha.

Caída de semilla en el campo: de acuerdo a las siguientes opciones

1. Baja (menor al 10%), 2. Intermedia (10 a 50%), 3. Alta (mayor al 50%)

Porcentaje de plantas acamadas: evaluar de acuerdo a las siguientes opciones

1. Nada, 2. Poco, 3. Moderado, 4. Alto

Peso hectolítrico: peso de semilla en un volumen conocido (kg/hl)

Color del grano: de acuerdo a las siguientes opciones

1. Blanco, 2. Amarillo, 3. Naranja, 4. Café claro, 4. Café, 5. Rosado, 6. Negro, 7. Otro (especificar)

Tipo de grano: de acuerdo a las siguientes opciones

1. Translúcido, 2. Intermedio, 3. Opaco

Rendimiento de semilla por planta: promedio de al menos 10 plantas (g).

## Resultados

La mayoría de las accesiones de la colección de amaranto de grano blanco corresponden a poblaciones, lo cual se refleja en el 56% de las entradas que presentan plantas con diferentes colores de panoja. El 96% de las entradas presentan panojas amarantiformes, el 53% tienen panojas compactas y el 71% de las entradas presentan panojas erectas (Cuadro 1).

El color de grano de las accesiones de amaranto evaluadas en la Península Santa Elena que predominan son el crema (50%) y el amarillo (27%) (Cuadro 5).

Cuadro 5. Frecuencia de las variables morfológicas y agronómicas de las accesiones de amaranto evaluadas en la parroquia Colonche, provincia Santa Elena.

Variable	Frecuencia	%	
Color de la panoja	Verde	28	12,4
	Amarillo	12	5,3
	Naranja	5	2,2
	Rosado	24	10,7
	Rojo	2	0,9
	Púrpura	26	11,6
	Mezcla de colores	126	56,0

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	
	Otro	2	0,9
	<i>Total</i>	225	100,0
Forma de la panoja	Amarantiforme	218	96,4
	Glomerulada	4	1,8
	Mezcla	4	1,8
	<i>Total</i>	226	100,0
Densidad de la panoja	Compacta	119	52,7
	Intermedia	97	42,9
	Laxa	10	4,4
	<i>Total</i>	226	100,0
Actitud de la inflorescencia	Erecta	160	70,8
	Semierecta	52	23,0
	Decumbente	14	6,2
	<i>Total</i>	226	100,0
Color del grano	Crema	108	49,5
	Amarillo	59	27,1
	Naranja	4	1,8
	Café	1	0,5
	Rosado	9	4,1
	Rubí	1	0,5
	Negro	1	0,5
	Mezcla de colores	35	16,1
	<i>Total</i>	218	100,0
Tipo de grano	Traslúcido	81	37,0
	Opaco	119	54,3
	Mezcla	19	8,7
	<i>Total</i>	219	100,0
Días al panojamiento	Entre 28 y 34 días	95	42,4
	Más de 34 días	129	57,6
	<i>Total</i>	224	100,0
Días a la floración	Menos de 43	105	47,5
	De 44 a 52	45	20,4
	Más de 53	71	32,1
	<i>Total</i>	221	100,0
Días a la cosecha	Menos de 80	18	8,0
	Entre 81 y 90	82	36,3
	Más de 96	126	55,7
	<i>Total</i>	226	100,0
Altura de planta (cm)	Menos de 100	36	15,9
	De 100,1 a 140	62	27,4
	De 140,1 a 180	100	44,2
	De 180,1 a 220	23	10,2
	Más de 220,1	5	2,2
	<i>Total</i>	226	100,0
Longitud de la panoja (cm)	Menos de 30	111	49,1
	De 30,1 a 45	111	49,1
	Más de 45,1	4	1,8
	<i>Total</i>	226	100,0
Vigor	Alto	117	51,8
	Intermedio	109	48,2
	<i>Total</i>	226	100,0
Dehiscencia de la semilla	Baja	129	71,3
	Intermedia	52	28,7
	<i>Total</i>	181	100,0
Acame	Nada	42	18,7
	Poco	96	42,6
	Moderado	62	27,6
	Alto	25	11,1
	<i>Total</i>	225	100,0
Rendimiento (g/planta)	Menos a 10	127	58,2
	De 10,01 a 18	71	32,6
	De 18,01 a 26	15	6,9
	De 26,01 a 34	2	0,9
	Más de 34,01	3	1,4
	<i>Total</i>	218	100,0

Variable		Frecuencia	%
Tamaño de grano	Pequeño	46	21,1
	Mediano	140	64,2
	Grande	32	14,7
	<i>Total</i>	<i>218</i>	<i>100,0</i>

El 8% de las accesiones fueron más precoces (madurez en menos de 80 días después de la siembra) y el 36% maduraron en menos de 90 días después de la siembra (Cuadro 5). Alrededor del 70% de las entradas de amaranto presentan una altura de planta entre 100 y 180 cm; mientras que el 50% tienen panojas de más de 30 cm de longitud. El 60% de las accesiones tienen poco o nada de acame (Cuadro 5). En las condiciones agroclimáticas de Santa Elena, el 42% de las accesiones tienen rendimientos superiores a 10 g/planta. El 64% de las accesiones presentan grano de tamaño mediano (Cuadro 5). De acuerdo al rendimiento por planta, precocidad, color de grano, tamaño del grano y altura de planta, se seleccionaron 10 accesiones de amaranto para seguir evaluando en diferentes localidades de la Península de Santa Elena (Cuadro 6).

Cuadro 6. Accesiones de amaranto seleccionadas en la Península Santa Elena, 2014.

ECU	CP	DP	AI	AP	LP	DC	A	RP	CG	TG	PG
208	Amarillo (México)	1	1	181,8	30,5	95	2	36,15	1	2	2
8453	amarillo rosado (México)	1	2	174,8	31,6	95	2	29,55	1	2	3
4750	Mixtura (Argentina)	1	1	173,5	32,7	85	2	26,60	1	2	3
195	Rosado (Perú)	2	1	223,9	38,7	85	3	25,13	1	2	3
4744	verde rosado (Bolivia)	1	1	184,3	43,1	105	1	24,33	1	1	2
4712	Amarillo (México)	1	2	161,5	31,2	95	2	22,54	1	2	2
4720	Amarillo (EEUU)	1	2	131,2	23	95	1	21,99	1	2	2
8469	Amarillo (México)	1	2	129,9	22,5	95	1	21,10	1	2	2
4713	Amarillo (México)	1	2	135,1	21,9	95	1	19,59	1	2	2
9073	Roja (Chile)	2	2	122,6	20,9	90	2	18,00	1	2	2

ECU: número de accesión; CP: color de panoja; DP: Densidad de la panoja (1 compacta, 2 intermedia, 3 laxa); AI: Actitud de la inflorescencia (1 erecta, 2 semierecta, 3 decumbente); AP: Promedio altura de planta; LP: Promedio longitud de la panoja; DC: Días a la cosecha; A: Acame (3 alto, 2 medio, 1 poco); RP: Rendimiento por planta; CG: Color de grano; TG: Tipo de grano (1 translúcido, 2 intermedio); PG: Tamaño del grano (1 pequeño, 2 mediano, 3 grande).

## Discusión

El amaranto es una planta herbácea predominantemente tropical, incluye cerca de 70 especies nativas de los trópicos y de las regiones templadas de todo el mundo, de las cuales 40 son de América y el resto pertenece a Australia, África, Asia y Europa. Dentro del género se encuentran las especies de *A. cruentus*, *A. hypochondriacus* y *A. caudatus* que son las más importantes para la producción de grano de amaranto (Espitia et al, 2010).

En Ecuador, en los valles interandinos, en áreas comprendidas entre 2000 y 2800, los agricultores están cultivando de manera creciente, variedades mejoradas por selección de *A. caudatus* L. y de *A. quitensis* H.B.K./*A. hybridus* L. (Peralta, et al, 2014).

En estas altitudes, la variedad INIAP Alegría (grano blanco) presenta un rendimiento promedio de 2 t/ha y la variedad Rubí (grano negro) con 1 t/ha. Estas variedades fueron sembradas a 30 m s.n.m., en áreas de semi desierto, a nivel del mar. El nivel de adaptabilidad de la variedad de Alegría fue aceptable; no así de la variedad Rubí.

La predominancia tropical fue evidente en la evaluación del año 2014 en Santa Elena y permitió la selección de un buen número de accesiones, además de la variedad Alegría.

## Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo al vigor, ciclo de cultivo y buen rendimiento de la variedad INIAP Alegría y de la mayoría de las accesiones evaluadas, podemos concluir que las condiciones agroecológicas de la Península de Santa Elena son favorables para el cultivo del amaranto (*Amaranthus* spp.), bajo riego por goteo.

En base al rendimiento por planta, precocidad, color de grano, tamaño del grano y altura de planta, fueron seleccionadas 10 accesiones del banco de germoplasma para ser evaluadas en los siguientes ciclos agrícolas.

La selección de 10 accesiones aumenta las perspectivas de ampliar la oferta de germoplasma promisorio de amaranto en Santa Elena, a más de la variedad INIAP Alegría.

La evaluación agronómica de las accesiones seleccionadas, utilizando diseños experimentales, repeticiones y réplicas; permitirá tener datos confiables sobre la adaptabilidad y potencial del amaranto en las condiciones de suelo y clima costanero, bajo riego.

**Apoyo financiero:** INIAP, Fundaciones Ekorural (Ecuador) y McKnight (EEUU).

## Bibliografía

Espitia E; Mapes C; Escobedo D; De la O M; Rivas P; Martínez G; Cortés L; Hernández J. 2010. Conservación y Uso de los Recursos Genéticos de Amaranto en México. SINAREFI-INIFAP-UNAM, Centro de Investigación Regional Centro, Celaya, Guanajuato, México. 201 p.

INIAP. 2014. Informe Técnico Anual 2014. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Mejía, Ecuador. 14 p.

Mazón N; Peralta E; Rivera M; Subía C; Tapia C. 2003. Catálogo del banco de germoplasma de amaranto (*Amaranthus* spp.) de INIAP – Ecuador. INIAP/PRONALEG-GA. Quito, Ecuador. 53 p.

Mujica Á; Berti M; Izquierdo J. 1997. El cultivo de amaranto (*Amaranthus* spp.), producción, mejoramiento genético y utilización. Oficina Regional de FAO. FAO, UNA, PUNO; U. de Concepción, Chillán, Chile; Roma, Italia. 145 p.

Monteros C; Nieto C; Caicedo C; Rivera M; Vimos C. 1994. INIAP ALEGRÍA. Primera variedad mejorada de amaranto para la sierra ecuatoriana. Boletín Divulgativo No. 246. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 24 p.

Peralta E; Mazón N; Murillo Á; Rodríguez D. 2014. Manual Agrícola de Granos Andinos: chocho, quinua, amaranto y ataco. Cultivos, variedades, costos de producción. Cuarta edición. Publicación miscelánea No. 69. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Santa catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 72 p.

Peralta E. 2012. Amaranto y Ataco: preguntas y respuestas. Boletín Divulgativo No. 359. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Santa catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 8 p.

Peralta E; Villacrés E; Mazón N; Rivera M; Subía C.. 2008. El ataco, sangorache o amaranto negro en Ecuador (*Amaranthus hybridus* L.) en Ecuador. Publicación miscelánea No. 143. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Santa catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 63 p.

Peralta E. 1985. Situación del amaranto en Ecuador. El AMARANTO y su Potencial. Boletín No. 1. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. INCAP. Guatemala.

Sumar, L., O. Blanco, J. Pacheco. 1983. Descriptores para *Amaranthus* (con orientación para *Amaranthus caudatus* L.). Segunda edición. Universidad Nacional del Cusco. 18 p.