



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI

Instituto Nacional
de Investigaciones
Agropecuarias

Gobierno
del Ecuador

1^{er} *Memorias* Congreso de semillas andinas



Memorias del I Congreso de Semillas Andinas

Editores:

Javier Garófalo¹, Franklin Sigcha¹, José Luis Zambrano¹, Cristian Subía¹.

Comité Organizador:

José Luis Zambrano¹, Cristian Subía¹, Victoria López¹, Javier Garófalo¹, Franklin Sigcha¹, Alberto Roura¹, María Belén Quelal¹, Diego Rodríguez¹, Diego Peñaherrera¹, Diana Vinuesa², Karina Marín², Paolo Chasi², Cristian Jiménez², Ana Pincay³, Carlos Yáñez⁴

Comité Científico:

José Luis Zambrano¹, César Tapia¹, Elena Villacrés¹, Emerson Jácome², Mercy Ilbay², Edwin Chancusig².

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.

²Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Agronomía, Cotopaxi, Ecuador.

³Korea Partnership for Innovation of Agriculture (KOPIA) Ecuador, INIAP, Ecuador.

⁴Colaborador externo.

Diseño portada y contraportada: Comunicación UTC.

ISBN: 978-9942-22-578-8

Citación recomendada de toda la obra: Garófalo, J., Sigcha, F., Zambrano, J.L., Subía, C. (Ed.) (2023). Memorias del I Congreso de Semillas Andinas. UTC-INIAP. Latacunga-Ecuador. 57 p.

Citación recomendada de un resumen: Pasquel, J., Simbaña, A., Monteros-Altamirano, A. (2023). Colecta y caracterización morfo agronómica de 14 accesiones de algodón *Gossypium* spp. de la provincia de Imbabura. Memorias del I Congreso de Semillas Andinas. pp. 16.

Contacto:

2023, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

Av. Eloy Alfaro N30-350 y Amazonas, Quito-Ecuador.

Teléfono: 593-2 256 7645

Correo electrónico: iniap@iniap.gob.ec

www.iniap.gob.ec

Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido Sector San Felipe.

Latacunga - Ecuador.

Teléfonos: (593) 03 2252205 / 2252307 / 2252346. CAREN: 2266164. correo electrónico:

comunicacion.institucional@utc.edu.ec

www.utc.edu.ec

TABLA DE CONTENIDOS

Prólogo	1
Agenda	2
Resúmenes de presentaciones orales	6
Investigación, desarrollo e innovación en semillas andinas para una agricultura sustentable en la Sierra del Ecuador.	6
La importancia de las especies subutilizadas para la agricultura sostenible: su conservación, uso y contribución a la seguridad alimentaria.	7
Centro de Bioconocimiento y Desarrollo Agrario (CBDA)	8
Crio-conservación genética aplicada en variedades de semillas nativas del género <i>Phaseolus</i> mediante la carpología para mantener su viabilidad en la parroquia Quiroga, Cantón Cotacachi.	9
Evaluación de tres sistemas de almacenamiento de tubérculo semilla, para la variedad de papa (<i>Solanum tuberosum</i>) INIAP–CIP LIBERTAD y el Clon 11991 Bancos de Semilla Locales, como estrategia resiliente frente al cambio climático en la Provincia de Cotopaxi.	10
Colecta y caracterización morfo agronómica de 14 accesiones de algodón <i>Gossypium</i> spp. de la provincia de Imbabura.	11
Rangos de conductividad eléctrica para el análisis del poder germinativo de semillas de higuera (<i>Ricinus communis</i> L.)	12
Mejoramiento genético de maíces andinos en la Sierra de Ecuador.	13
Evaluación de germoplasma de cebada maltera para consolidar encadenamiento sostenible para los agricultores de la Sierra ecuatoriana	14
Evaluación de la productividad y calidad de las variedades mejoradas de trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.) del INIAP.	15
Avances en la generación de variedades mejoradas de chocho (<i>Lupinus mutabilis</i>) con bajo contenido de alcaloides	16
Generación de la variedad mejorada de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.)	17
INIAP Excelencia	18
Desarrollo de la variedad mejorada de haba (<i>Vicia faba</i>) INIAP 442 Sultana de grano grande para consumo en grano tierno.	19

Evaluación de la resiliencia a enfermedades fúngicas de trigo duro y harinero en la provincia de Bolívar	20
Evaluación del comportamiento agronómico de líneas promisorias del INIAP y la variedad Triticale 2000 (<i>x Triticosecale Wittmack</i>) bajo las condiciones del campus Salache, UTC.	21
Evaluación del comportamiento agronómico de dos variedades de avena (<i>Avena sativa</i> L.): INIAP - Fortaleza 2020 e INIAP 82 bajo la aplicación de lactofermento (suero de leche) en las condiciones ambientales del campus Salache, UTC 2021-2022.	22
Respuesta de la variedad UCE - Pepa a la aplicación de alternativas ecológicas, Ayora, Pichincha.	23
Desde la investigación básica a la agroindustria de las semillas Andinas	24
Estudio de la diversidad morfológica y evaluación de las propiedades alimenticias funcionales de la colección nacional de zanahoria blanca (<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancroft).	25
El comercio justo: un estilo de vida basado en principios y valores.	26
Evaluación de semilla de papa local mediante la técnica de Control Interno de Calidad en organizaciones de los cantones Tulcán, Montúfar, Bolívar y El Ángel.	27
Producción de tubérculo-semilla papa de categorías iniciales en invernadero.	28
Evaluación del uso de diferentes prácticas de manejo agroecológico en el rendimiento y sanidad del cultivo de papa como respuesta a la resiliencia al cambio climático.	29
Toma de decisiones, conocimientos y experiencias en el manejo de plagas y enfermedades del cultivo de la papa por organizaciones de agricultores de los cantones de Tulcán, Montúfar, Bolívar y Espejo	30
Evaluación de la estrategia tecnológica para el control de la enfermedad de punta morada de la variedad de papa INIAP-CIP Libertad y el clon 11991 en la Universidad Técnica de Cotopaxi, campus Salache	31
Evaluación del efecto del asocio con leguminosas en la producción de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Wild) y mejoramiento de la fertilidad del suelo bajo un sistema de producción orgánica en la provincia de Chimborazo	32
Identificación de sistemas de producción para quinua dulce en la provincia de Bolívar	33
Semillas Andinas en el Ecuador, situación actual	34

Semillas Andinas: aprendizajes, experiencias, lecciones y desafíos	35
Resúmenes de póster	36
Experiencias de difusión de la agrobiodiversidad de ciclo corto a través de expo ferias	36
Evaluación comparativa del manejo y conservación ancestral versus laboratorio en semillas de la familia cucurbitaceae de la parroquia Quiroga de Cantón Cotacachi	37
Mejoramiento genético de maíz (<i>Zea mays</i> L.) Chazo en la Sierra del Ecuador	38
Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y funcionales del almidón de genotipos representativos de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.) en estado crudo y cocido	39
Evaluación agronómica de líneas promisorias de trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.) en la Sierra ecuatoriana	40
Mejoramiento de la calidad de semilla de papa nativa, var. Chaucha Amarilla Yema de Huevo con la Aso. “Fuente de Vida”, perteneciente a Rumipamba, cantón Colta	41
El uso de los elicitores para el manejo de punta morada de la papa en la variedad INIAP- CIP-Libertad	42
Efecto del manejo ecológico en la producción del maíz INIAP-193 Crocantito, en la localidad de Puembo-Pichincha	43
Evaluación de las propiedades fisicoquímicas, funcionales y texturales del amaranto (<i>Amaranthus caudatus</i> L.) parbolizado	44
Evaluación de un pan sin gluten bajo en glucosa elaborado a partir de almidón hidrolizado de yuca y harina de chocho	45
Importancia de la conservación de las semillas andinas en la provincia de Cotopaxi	46
Evaluación del comportamiento agronómico del haba (<i>Vicia Faba</i>) variedad Local Huagraba con la inoculación de Fertibacter, Canchahua, Cantón Saquisilí	47
Evaluación de la productividad de maíz suave de la variedad INIAP 101 “Blanco harinoso precoz” con la inoculación de Fertibacter, Santán Grande, Parroquia Ignacio Flores, Cantón Latacunga	48
Uso de lupanina, ozono y <i>Arthrobotrys</i> sp. para el manejo de <i>Globodera pallida</i> en variedades mejoradas y nativas de papa	49

Establecimiento de un banco de semillas de trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.) variedad INIAP-Imbabura 2014, Asociación “Chagra Sisa”, San Francisco del Cajas, Cantón Otavalo	50
Segundo ciclo de evaluación del comportamiento agronómico de líneas promisorias de cebada (<i>Hordeum vulgare</i> L.) bajo las condiciones de Chaltura-Imbabura	51
Evaluación agronómica de 18 variedades de cebada (<i>Hordeum vulgare</i> L.) en Chaltura – Imbabura	52
Efecto del tiempo de cosecha sobre la digestibilidad <i>in vitro</i> , el valor proteico y energético del maíz forrajero (<i>Zea mays</i>) en condiciones de hidroponía	53
Propuesta de conservación de semilla “campesina” en las comunidades de los pueblos y nacionalidades indígenas en Ecuador	54
Evaluación de materiales promisorios de papas nativas de colores mejoradas, implementadas bajo dos alternativas de manejo sustentable	55
Presentación de Sistemas Ingeniosos del Patrimonio Agrícola Mundial	56
Acolchado plástico, una alternativa para incrementar el rendimiento de maíz (<i>Zea mays</i>) en suelos arenosos en la provincia de Chimborazo	57
Búsqueda de resistencia y tolerancia a <i>Globodera pallida</i> en variedades y clones de papa bajo condiciones controladas	58
Tubérculo-semilla de calidad, insumo imprescindible para mejorar la producción de papa	59
Chorizo vegetariano en base a maíz (<i>Zea mays</i>) y chocho (<i>Lupino mutabilis</i>) como alternativa a la desnutrición proteica infantil	60
Resumen del Foro	
Análisis de la situación y prospectiva sobre el uso de semillas en la Sierra del Ecuador, resumen del I Foro de Semillas Andinas	61

I Congreso de Semillas Andinas

Prólogo

La mayoría de los cultivos en la Sierra del Ecuador se caracterizan por ser transitorios, tales como papa, maíz, chocho, cebada, quinua, fréjol, entre otros, representando alrededor de 170 mil hectáreas. Por su parte, los frutales andinos como el tomate de árbol, mora, uvilla, taxo, entre otros, ocupan una superficie mucho menor, pero constituyen un rubro importante para la economía de cientos de agricultores y tienen un potencial importante como productos no tradicionales de exportación.

La semilla es el principal medio mediante el cual la tecnología puede ser transferida a los agricultores, siempre que se cumpla con todos los aspectos de calidad que asegure el inicio de una buena cosecha. A pesar de la importancia que tiene la semilla para asegurar una buena producción, el uso de semilla mejorada en la Sierra es sumamente bajo. Por ejemplo, según cifras del MAG, solo el 7% de los agricultores utiliza semilla mejorada de maíz y menos del 2% semilla certificada. En el caso de la papa, el 20% de los agricultores utiliza semilla mejorada y únicamente el 2% usa semilla certificada.

El INIAP, a través de sus estaciones experimentales ubicadas en la Sierra (Santa Catalina y Austro) viene realizando investigaciones para proporcionar a los agricultores tecnologías que ayuden a aumentar productividad y calidad, por medio de semillas mejoradas, buenas prácticas de producción, incorporación de valor agregado y prácticas de agronegocio, impulsando una agricultura sustentable.

Además del INIAP, en la región existen instituciones dedicadas a la investigación y al desarrollo de tecnologías relacionadas con semillas. Es importante fomentar espacios que permitan intercambiar experiencias y conocimientos con el fin de proponer soluciones tecnológicas a los problemas que afectan la productividad de los cultivos andinos.

Con este contexto, la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) y el INIAP, en el marco del proyecto “Semillas Andinas” financiado por el Fondo de Investigación de Agrobiodiversidad, Semillas y Agricultura Sustentable (FIASA), organizaron el I Congreso de Semillas Andinas en Latacunga, en la UTC (campus Latacunga), del 16 al 17 de agosto de 2023.

AGENDA

HORARIO		Día 1 (miércoles 16 de agosto)	
8:00	8:50	Registro de asistentes	
8:50	9:00	Instrucciones sobre medidas de seguridad (Personal de la UTC)	
9:00	9:05	Himno Nacional del Ecuador	
9:05	9:10	Bienvenida al Congreso, UTC	
9:10	9:15	Importancia del Congreso, INIAP	
9:15	9:20	Inauguración del Congreso, UTC	
INTRODUCCIÓN: PROYECTO FIASA SEMILLAS ANDINAS			
HORARIO		TEMÁTICA	INSTITUCIÓN EXPOSITOR
9:20	9:35	Presentación: Investigación, desarrollo e innovación en semillas andinas para una agricultura sustentable en la Sierra del Ecuador	INIAP Ing. Cristian Subía
SESIÓN TEMÁTICA: CONSERVACIÓN DE SEMILLAS ANDINAS (Moderador: Ing. Diego Rodríguez INIAP)			
9:35	10:15	CHARLA MAGISTRAL 1: La importancia de las especies subutilizadas para la agricultura sostenible: su conservación, uso y contribución a la seguridad alimentaria	INIAP Dr. César Tapia
10:15	10:45	COFFEE BREAK (Visita de posters, lugar: exterior auditorio de Educación Continua)	
10:45	11:00	Presentación Oral 1: Centro de Bioconocimiento y Desarrollo Agrario (CBDA).	INIAP Ing. Marcelo Tacán
11:00	11:15	Presentación Oral 2: Crio-conservación genética aplicada en variedades de semillas nativas del género <i>Phaseolus</i> mediante la carpología para mantener su viabilidad en la parroquia Quiroga, Cantón Cotacachi.	PUCESI Ing. María Fernanda López
11:15	11:30	Presentación Oral 3: Evaluación de tres sistemas de almacenamiento de tubérculo semilla, para dos variedades de papa (<i>Solanum tuberosum</i>) INIAP–CIP LIBERTAD y el Clon 11991.	UTC Dr. Emerson Jácome
11:30	11:45	Presentación Oral 4: Bancos de Semilla Locales, como estrategia resiliente frente al cambio climático en la Provincia de Cotopaxi.	FIASA – INIAP Ing. Narcisca Hidalgo
11:45	12:00	Presentación Oral 5: Colecta y caracterización morfo agronómica de 14 accesiones de algodón <i>Gossypium</i> spp. de la provincia de Imbabura.	PUCESI Dr. Andrés Simbaña
12:00	12:15	Presentación Oral 6: Rangos de conductividad eléctrica para el análisis del poder germinativo de semillas de higuera (<i>Ricinus communis</i> L.).	UCE Ing. Paulina Cárdenas
12:15	13:30	ALMUERZO (libre)	

SESIÓN TEMÁTICA: MEJORAMIENTO GENÉTICO (Moderador INIAP: Ing. Alberto Roura)			
13:30	14:10	CHARLA MAGISTRAL 2: Mejoramiento genético de maíces andinos en la Sierra de Ecuador	INIAP Dr. José L. Zambrano
14:10	14:25	Presentación Oral 7: Evaluación de germoplasma de cebada maltera para consolidar encadenamiento sostenible para los agricultores de la Sierra ecuatoriana	CN-AB-Inbey Ing. Xavier Mera
14:25	14:40	Presentación Oral 8: Evaluación de la productividad y calidad de las variedades mejoradas de trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.) del INIAP	INIAP Ing. Javier Garófalo
14:40	14:55	Presentación Oral 9: Avances en la generación de variedades mejoradas de chocho (<i>Lupinus mutabilis</i>) con bajo contenido de alcaloides	INIAP Ing. Diego Rodríguez
14:55	15:10	Presentación Oral 10: Generación de la variedad mejorada de Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.) INIAP Excelencia.	INIAP Ing. Laura Vega
15:10	15:40	COFFEE BREAK/VISITA DE POSTERS (LUGAR: EXTERIOR AUDITORIO DE EDUCACIÓN CONTINUA)	
15:40	15:55	Presentación Oral 11: Desarrollo de la variedad mejorada de haba (<i>Vicia faba</i>) INIAP 442 Sultana de grano grande para consumo en grano tierno.	INIAP Ángel Murillo
15:55	16:10	Presentación Oral 12: Evaluación de la resiliencia a enfermedades fúngicas de trigo duro y harinero en la provincia de Bolívar	UEB Dra. Andrea Román
16:10	16:25	Presentación Oral 13: Evaluación del comportamiento agronómico de líneas promisorias del INIAP y la variedad Triticale 2000 (<i>x Triticosecale Wittmack</i>) bajo las condiciones del campus Salache UTC .	UTC Ing. Paolo Chasi
16:25	16:40	Presentación Oral 14: Evaluación del comportamiento agronómico de dos variedades de avena (<i>Avena sativa</i> L.) INIAP - Fortaleza 2020 e INIAP 82 bajo la aplicación de lactofermento (suero de leche) en las condiciones ambientales del campus Salache, UTC 2021- 2022	UTC: Santiago Jiménez
16:40	16:55	Presentación Oral 15: Respuesta de la variedad UCE - Pepa a la aplicación de alternativas ecológicas, Ayora, Pichincha.	UCE: Ing. Nidia Codena
16:55	CIERRE PRIMER DIA		

HORARIO		Día 2 (jueves 17 de agosto)	
8:30	9:00	Registro de asistentes	
SESIÓN TEMÁTICA: AGROINDUSTRIA - COMERCIALIZACIÓN (Moderador INIAP: Ing. María Belén Quelal)			
HORARIO		TEMÁTICA	INSTITUCIÓN EXPOSITOR
9:00	9:40	CHARLA MAGISTRAL 3: Desde la investigación básica a la agroindustria de las semillas andinas.	INIAP Dra. Elena Villacrés
9:40	9:55	Presentación Oral 16: Estudio de la diversidad morfológica y evaluación de las propiedades alimenticias funcionales de la colección nacional de zanahoria blanca (<i>Arracacia xanthorrhiza Bancroft</i>).	PUCESI Ing. Karina Sierra
9:55	10:10	Presentación Oral 17: Las cadenas de comercio justo, impulsan productos andinos	MAQUITA María Jesús Pérez Mateos
SESIÓN TEMÁTICA: PRODUCCIÓN SEMILLA (Moderador INIAP: Ing. María Belén Quelal)			
10:10	10:25	Presentación Oral 18: Evaluación de semilla de papa local mediante la técnica de Control Interno de Calidad en organizaciones de los cantones Tulcán, Montúfar, Bolívar y El Ángel.	FIASA INIAP Ing. Gissella Guapas
10:25	10:40	Presentación Oral 19: Producción de tubérculo-semilla papa de categorías iniciales en invernadero.	INIAP Ing. Pablo Jaramillo
10:40	10:55	Presentación Oral 20: Propuesta de protocolo para determinar la calidad de la semilla campesina	MAG Ing. Digna Andrade
10:55	11:25	COFFEE BREAK/Visita de posters (Lugar: exterior auditorio de Educación Continua)	
SESIÓN TEMÁTICA: PRODUCCIÓN (Moderador UTC)			
11:25	11:40	Presentación Oral 21: Evaluación del uso de diferentes prácticas de manejo agroecológico en el rendimiento y sanidad del cultivo de papa como respuesta a la resiliencia al cambio climático.	INIAP: Ing. José Camacho
11:40	11:55	Presentación Oral 22: Toma de decisiones, conocimientos y experiencias en el manejo de plagas y enfermedades del cultivo de la papa por organizaciones de agricultores de los cantones de Tulcán, Montúfar, Bolívar y Espejo de la provincia de Carchi	INIAP Ing. Jovanny Suquillo
11:55	12:10	Presentación Oral 23: Evaluación de la estrategia tecnológica para el control de la enfermedad de punta morada de la variedad de papa INIAP-CIP Libertad y el clon 11991 en la Universidad Técnica de Cotopaxi, campus Salache	INIAP: Ing. Victoria López

12:10	13:25	ALMUERZO (libre)	
13:25	14:05	CHARLA MAGISTRAL 4: Prospectiva de amaranto y sus investigaciones	UTC: Ing. Carlos Torres
14:05	14:20	Presentación Oral 24: Evaluación del efecto del asocio con leguminosas en la producción de quinua (<i>Chenopodium quinoa Wild</i>) y mejoramiento de la fertilidad del suelo bajo un sistema de producción orgánica en la provincia de Chimborazo	INIAP Ing. Fausto Yumicasa
14:20	14:35	Presentación Oral 25: Identificación de sistemas de producción para quinua dulce en la provincia de Bolívar	UEB: Ing. David Silva
14:35	14:50	Receso	
FORO CONGRESO (Moderador INIAP: Dr. José Luis Zambrano)			
14:50	15:30	CHARLA MAGISTRAL 5: Semillas Andinas en el Ecuador. Situación actual	INIAP Ing. José Velásquez
15:30	16:00	CHARLA MAGISTRAL 6: Semillas Andinas: aprendizajes, experiencias, lecciones y desafíos.	INIAP: Ing. Fausto Merino
16:00	17:00	Foro Semillas Andinas (Participantes: Academia, Empresa Privada, Productor, INIAP, Público Asistente)	MODERADOR: Dr. José L. Zambrano
17:00		Conclusiones y Clausura del Primer Congreso de Semillas Andinas (INIAP)	

Resúmenes de presentaciones orales

Investigación, desarrollo e innovación en semillas andinas para una agricultura sustentable en la Sierra del Ecuador

*Cristian Subía G.¹, José L. Zambrano¹

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Maíz, Mejía, Ecuador.*

* Autor de correspondencia: cristian.subia@iniap.gob.ec

Las principales especies cultivadas en la Sierra del Ecuador son papa, maíz, trigo, cebada, quinua, haba y chocho, conocidos como cultivos andinos, los que en el 2020 cubrían una superficie de aproximadamente 132 mil ha, equivalente al 55% de la superficie de la región dedicada a cultivos transitorios. Para la siembra la gran mayoría de productores que cultivan semillas andinas, no tienen acceso a semilla certificada ni a créditos y se estima que menos del 7 % de ellos reciben asistencia técnica, lo que sumado a otros factores que afectan a la agricultura familiar campesina como: condiciones ambientales desfavorables, variedades poco productivas, han hecho que los rendimientos promedio sean bajos comparado a países vecinos, razón por la que gracias al fondo FIASA del gobierno nacional, el año anterior arrancó el proyecto titulado “Semillas Andinas: Investigación, Desarrollo e Innovación para una Agricultura Sustentable en la Sierra del Ecuador” con el objetivo de generar un modelo de sistemas productivos sustentables para pequeños y medianos agricultores en la Sierra del Ecuador mediante el uso de variedades mejoradas, semilla de calidad, capacitación en prácticas de manejo sostenible y de agronegocios. En el primer año del proyecto los equipos multidisciplinarios de I+D+i de dos estaciones experimentales (Sta Catalina y Austro) en articulación con las Unidades de Desarrollo Tecnológico del INIAP en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Azuay capacitaron a más de 700 agricultores a través de 38 escuelas itinerantes, 43 vitrinas tecnológicas y se inició el establecimiento de 16 bancos locales de semillas andinas. En lo correspondiente a investigación se han liberado nuevas variedades de maíz chulpi “Crocantito”, haba “Sultana” y una de quinua “Excelencia”, las que se encuentran en ensayos de validación en diferentes localidades y se continúa con la evaluación regional de materiales promisorios papa y cereales. Con estas actividades, en un plazo de tres años, se pretende demostrar que el uso de semilla de calidad (certificada o campesina), manejada con buenas prácticas agrícolas y con un enfoque de agronegocios incrementará la productividad de los cultivos de la agricultura familiar en un 20%, lo que permitirá aumentar las ganancias de los agricultores en al menos 25% y será un modelo replicable por otras instituciones responsables del desarrollo rural en la región andina del Ecuador.

Palabras clave: *semillas andinas, escuelas itinerantes, vitrinas tecnológicas, bancos locales de semilla, capacitación, investigación.*

La importancia de las especies subutilizadas para la agricultura sostenible: su conservación, uso y contribución a la seguridad alimentaria

*César Tapia¹

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.*

* Autor de correspondencia: cesar.tapia@iniap.gob.ec

El interés en las especies subutilizadas surge en la conservación y el uso de los recursos fitogenéticos, la gestión de los recursos genéticos y la diversidad en los sistemas de producción, asegurando este importante patrimonio humano para las generaciones futuras y la mejora de los cultivos. Usamos solo alrededor de 30 especies de 350,000 especies de plantas únicas reportadas y estas proporcionan alrededor del 95% de las calorías utilizadas en las dietas humanas, de las cuales solo el arroz, el trigo, el maíz y la papa proporcionan más del 60%. En este contexto, se debe tener en cuenta el rápido crecimiento de la población mundial; necesidad de más comida; pérdida creciente de tierra cultivable; condiciones climáticas impredecibles; cambios drásticos en la agricultura y que los rendimientos de los cereales se están estabilizando. Se debe considerar también que los principales esfuerzos de mejoramiento se limitan en gran medida a los principales cultivos alimentarios; los consumidores dependen de menos cultivos; hay un uso creciente de insumos agrícolas, una disminución continua de pequeños agricultores, así como el aumento de la regulación legal y las restricciones para el intercambio de semillas con la creciente vulnerabilidad de nuestros cultivos genéticamente menos diversos frente a plagas y enfermedades. Al mismo tiempo, hay una atención e interés crecientes por la comida regional o local, por la agricultura tradicional y los productos orgánicos, y una comprensión de que la diversidad genética contribuye a una mayor resiliencia y sostenibilidad y una mejor nutrición. ¿Cómo podemos elevar el perfil de las especies subutilizadas? En este sentido hay acciones que se vienen realizando por parte del INIAP encaminadas a la conservación y uso sostenible de estas especies como: 1) la identificación de áreas geográficas donde se ubican estas especies para tomar decisiones en torno a su conservación y uso sostenible, 2) incentivar el consumo de la gastronomía ancestral donde estas especies son protagonistas, 3) sensibilizar a la población urbana sobre las propiedades nutricionales que contribuyen a la salud humana, 4) mantener el banco nacional de germoplasma del INIAP con más de 28000 accesiones y apoyar la implementación, el fortalecimiento de bancos comunitarios y centros de bioconocimiento que permitan la multiplicación de semilla, capacitación e investigación participativa, y 5) políticas nacionales e internacionales que promuevan su uso como la Ley de agrobiodiversidad, semilla y fomento de la agricultura sustentable (FIASA).

Palabras clave: *conservación, bioconocimiento, especies subutilizadas, diversidad genética.*

Centro de Bioconocimiento y Desarrollo Agrario (CBDA)

*Marcelo Tacán¹, Edwin Naranjo¹, César Tapia¹, Albero Roura¹, Franklin Sigcha¹ y Álvaro Monteros-Altamirano¹

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.*

* Autor de correspondencia.: marcelo.tacan@iniap.gob.ec

La semilla es el principal órgano reproductivo de la gran mayoría de las plantas superiores terrestres y desempeña una función fundamental en la renovación, persistencia y dispersión de las poblaciones de plantas, regeneración de los bosques y sucesión ecológica. En el Ecuador, los agricultores realizan prácticas de conservación de la diversidad genética manteniendo variedades locales tradicionales. El proceso de conservación de las semillas que se practica inicia con la selección de las semillas en función de diversas características organolépticas, adaptación, resistencia o tolerancia a agentes bióticos y abióticos, entre otros, de manera seguida son sembradas, cultivadas y posteriormente se colecta los frutos repitiendo el ciclo. Lastimosamente, son pocos los agricultores que realizan esta práctica y que conservan las variedades mejoradas y nativas, siendo esto una limitante que repercute a un mediano y largo plazo en la conservación *in situ* de los recursos fitogenéticos. Los Centros de Bioconocimiento y Desarrollo Agrario (CBDA) son escenarios de conservación *in situ* de la agrobiodiversidad local, los cuales permiten la realización de múltiples acciones, como: restitución del material vegetativo del banco de germoplasma del INIAP a usuarios, obtención de semillas de calidad para productores, realización de días de campo, giras de observación, investigación participativa, caracterización, capacitación, validación y transferencia de tecnología. El INIAP ha implementado CBDA en las tres regiones del Ecuador continental y en la región insular.

Palabras clave: *conservación, agrobiodiversidad, in situ.*

Crio-conservación genética aplicada en variedades de semillas nativas del género *Phaseolus* mediante la carpología para mantener su viabilidad en la parroquia Quiroga, Cantón Cotacachi

Santiago Bravo¹, *María Fernanda López¹

¹*Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra*

* Autor de correspondencia.: mflopez2@pucesi.edu.ec

La Parroquia Quiroga del Cantón Cotacachi posee una amplia gama de variedades nativas del género *Phaseolus*, este es un género que pertenece a la familia *Fabaceae*, son conocidos como fríjol, fréjol o poroto, pero en los últimos años las variedades de este género han sufrido una disminución de su variabilidad genética, debido los impactos antropogénicos perdiendo así los conocimientos ancestrales del lugar. Por esta razón se ha visto la necesidad de conservar la genética de las variedades del género *Phaseolus*, mediante la crioconservación para mantener su viabilidad en función del tiempo. Dentro de la investigación se realizó la identificación de la zona de estudio, estableciendo cinco puntos de muestreo, donde se llevó a cabo la colecta de 23 variedades fréjol. Posteriormente se realizó el protocolo de crioconservación a través de la técnica “deseccación y congelación rápida de semillas”, donde las muestras fueron sometidas a una temperatura de -196 °C en nitrógeno líquido, como comparador se utilizó la técnica tradicional de “almacenamiento en frío de semillas”, donde las muestras fueron sometidas a una temperatura de -10 °C, estas dos pruebas se llevaron a cabo por un periodo de 6 meses. Al finalizar la investigación se logró demostrar la eficacia de la crioconservación, debido a que las semillas sometidas al tratamiento con nitrógeno líquido mantuvieron su viabilidad con un 83% de poder germinativo, mientras que las semillas sometidas a la técnica tradicional de congelación fueron perdiendo su viabilidad obteniendo un 43% de poder germinativo.

Palabras clave: *crioconservación, nitrógeno líquido, Phaseolus, semillas, viabilidad.*

Evaluación de tres sistemas de almacenamiento de tubérculo semilla, para la variedad de papa (*Solanum tuberosum*) INIAP–CIP LIBERTAD y el Clon 11991

*Emerson Jácome¹, Erika Chisaguano¹, Victoria López².

¹*Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Salache Bajo, Latacunga, Ecuador.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Cotopaxi.*

* *Autor de correspondencia:* emerson.jacome@utc.edu.ec

En la agricultura familiar tradicional de los sistemas de producción alto andinas de la zona centro de la Sierra ecuatoriana, el agricultor en la mayoría de los casos no utiliza semilla certificada, más aún siembran en el campo tubérculos semilla de sus propias campañas, almacenados de forma precaria en lonas, perdiendo dicha materia prima por pudrición, polilla y demás factores de donde es importante el investigar sobre los sistemas de almacenamiento: verdeamiento, lonas ralas y gavetas. En la presente investigación se evaluó el comportamiento agronómico de las semillas de dos variedades de papa almacenadas bajo tres sistemas, con el fin de identificar el mejor sistema de almacenamiento y la mejor variedad de papa para el sector de Salache, para lo cual se utilizó un arreglo factorial 2 x 3 implementado en un Diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones, dando un total de 18 unidades experimentales. De los resultados obtenidos para la germinación: la mejor variedad fue INIAP-CIP Libertad en el sistema de almacenamiento de gavetas con 63% y el Clon 11991 bajo el sistema de verdeamiento con un 64%. En la variable altura de planta se observó diferencias entre la variedad INIAP-CIP Libertad y clon 11991 a los 89 días la altura con un promedio de 55,07 y 48,02 cm, respectivamente. En el análisis de días a la floración las dos variedades no presentaron diferencias estadísticas. Donde se concluye que en los sistemas de agricultura familiar el almacenamiento de tubérculos semilla debe ser en gavetas ya que los tubérculos se distribuyen de forma uniforme con una buena aireación evitando el aplastamiento, la mejor variedad para el sector de Salache fue INIAP-CIP Libertad, almacenada en gavetas, debido a que presentó un alto porcentaje de emergencia, buen desarrollo vegetativo en el parámetro altura de planta, además de tener una excelente floración.

Palabras clave: *tubérculos semilla, papa, almacenamiento, variedad.*

Bancos de Semilla Locales, como estrategia resiliente frente al cambio climático en la Provincia de Cotopaxi

*Victoria López Guerrero¹, Narcisa Hidalgo², Xavier Andrango²

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Cotopaxi.*

² *INIAP - Fondo de Investigación para la Agrodiversidad, Semillas y Agricultura Sustentable FIASA, Proyecto Semillas Andinas. Latacunga. Cotopaxi*

*Correo electrónico: victoria.lopez@iniap.gob.ec

El almacenamiento de semillas es una práctica a la que se han dedicado los agricultores y sus familias durante miles de años. Les ha permitido cultivar una gran cantidad de distintas variedades locales, que han podido adaptar a las diferentes condiciones y cambios ambientales, tales como la escasez de agua, los vientos fuertes, los nutrientes limitados del suelo, entre otros. La resiliencia se extiende más allá de la simple persistencia para referirse a la capacidad de los sistemas para absorber conflictos, sufrir cambios y seguir conservando aspectos clave de estructura, función e identidad. Uno de los desafíos que enfrenta la agricultura es el cambio climático, convirtiéndole a la resiliencia en una prioridad. Los sistemas de semillas son un área importante para mejorar dicha resiliencia, dado que la seguridad de las semillas tiene varios vínculos directos con la seguridad alimentaria y a medios de vida. Algunas personas guardan sus ahorros en un banco tradicional y cuando necesitan dinero extra pueden sacar sus ahorros, los bancos de semillas funcionan como una cuenta de ahorros donde la semilla se puede usar para futuras siembras. Por lo tanto, sirven como una reserva ante pérdidas de semillas y variedades causadas por problemas ambientales y económicos. Con las organizaciones se han implementado parcelas de difusión y multiplicación de semillas del rubro papa, granos andinos como maíz suave, chocho, haba y avena. Las parcelas son manejadas con enfoque agroecológico, empleando estrategias que contribuyan a conservar la biodiversidad, fusionando la experiencia de los agricultores y las innovaciones tecnológicas, reforzadas con capacitaciones continuas de acuerdo con la etapa fenológica de los cultivos. Además de las parcelas las organizaciones establecen también los bancos de semillas locales con los rubros que se han priorizado, consiste en guardar la semilla obtenida para poderla repartir a los miembros de la organización para el siguiente ciclo de cultivo, a la cosecha el socio o la socia deberá devolver al banco local el doble de la semilla que ha recibido, de esta manera se capitaliza el fondo de semilla y está disponible todo el tiempo. En la provincia de Cotopaxi, en los años 2019, 2020, 2021 y 2022, se implementaron 190 parcelas de difusión y multiplicación de semilla, el 53% de las parcelas corresponden al rubro papa de diferentes variedades. El 33% son de maíz suave principalmente de maíz negro y maíz chulpi. El 8% son parcelas de chochos; desde el año 2020 se incrementó el rubro haba con un 2% de parcelas y desde el 2021 se establecieron parcelas de cereales (avena y trigo) que representan el 5%. Estas parcelas están ubicadas en sectores estratégicos de los cantones Latacunga, Pujili, Saquisilí y Salcedo de la provincia de Cotopaxi, son manejadas con enfoque agroecológico y han permitido que actualmente se cuente con siete bancos de semillas locales para todos los rubros mencionados anteriormente; para su ubicación se ha considerado factores físicos y climáticos, para que estos espacios sean funcionales sobre todo para conservar las semillas por largos periodos de tiempo.

Palabras clave: *almacenamiento, variedades, papa, granos andinos.*

Colecta y caracterización morfo agronómica de 14 accesiones de algodón *Gossypium* spp. de la provincia de Imbabura

Joshelyn Pasquel¹, *Andrés Simbaña¹, Álvaro Monteros-Altamirano²

¹*Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.*

* Autor de correspondencia: esimbania@pucesi.edu.ec

El algodón (*Gossypium* spp.) es una planta muy importante para la humanidad, puesto que de sus semillas se obtiene aceite para diferentes usos y lo más significativo es la fibra para la industria textil. En la provincia de Imbabura, el cultivo se desarrolló en la década de los años 30 en el valle de Salinas por la demanda de la Fábrica Textil Imbabura una las principales factorías del país. Desde la década de los años 60 a la actualidad el cultivo ha desaparecido y los materiales cultivados se han perdido por falta de uso, debido a la desaparición de la mencionada fábrica. Sin embargo, no deja de ser un cultivo importante para el país; actualmente, la principal zona de cultivo son las provincias de Manabí y Guayas que requieren de materiales de buena calidad para la industria. El objetivo del presente estudio fue coleccionar la diversidad de algodones en la provincia de Imbabura, para determinar la variabilidad morfoagronómica e identificar materiales promisorios. La colecta contó con los permisos del Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica (MAATE) y para evaluar los materiales, se sembraron 10 plantas por cada accesión en la granja experimental Imbaya de la PUCE-Ibarra y se caracterizaron con el empleo de 47 descriptores morfoagronómicos tanto cualitativos como cuantitativos, que describen de forma general todas las partes de la planta, como son: tallo, hojas, flores, brácteas, cápsulas, fibra y semillas. Como resultados se menciona que se colectaron 14 materiales en un rango altitudinal desde los 1.201 a 2.179 msnm, con diferentes hábitats tales como huertos, jardines y bordes de carreteras. Se evaluaron morfo agronómicamente las 14 accesiones de algodón procedentes de las localidades de Ambuquí, Salinas, Tumbabiro, Chuga, Mascarilla, Urcuquí, Apuela y Peñaherrera. Como resultado del estudio multivariado se determinaron tres grupos bien conformados: el Grupo 1 está conformado por cuatro accesiones, dos provenientes de Ambuquí y dos de Apuela; el Grupo 2 integrado por cinco accesiones, dos de Ambuquí, una Chuga, una Mascarilla y una Peñaherrera; el grupo 3 abarca cinco accesiones, colectadas en Ambuquí, Tumbabiro, Urcuquí y dos en Salinas. Los materiales promisorios fueron las accesiones: CDAMAS 01, CDAMAS 02, CDAMAS 08, CDAMAS 09, CDAMAS 10, CDAMAS 12, CDAMAS 13, CDAMAS 14, que fueron las que mejor se adaptaron y mostraron mayor precocidad y rendimiento. Las 14 accesiones colectadas y caracterizadas, se conservan actualmente en los bancos de germoplasma de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en Ibarra (PUCESI) y un duplicado en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) para futuras evaluaciones y uso.

Palabras clave: *algodón, accesiones, descriptores, variabilidad, biodiversidad, conservación.*

Rangos de conductividad eléctrica para el análisis del poder germinativo de semillas de higuera (*Ricinus communis L.*)

*Héctor Andrade B.¹, Carlos Nieto¹, Paulina Cárdenas¹, Diego Arias²

¹Universidad Central del Ecuador, Laboratorio de Mejoramiento Genético, Centro Académico Docente Experimental La Tola (CADET), Ecuador.

²Agrocalidad, Laboratorio de Semillas, Tumbaco, Ecuador.

* Autor de correspondencia: handrade@uce.edu.ec

El objetivo de la investigación fue establecer rangos de conductividad eléctrica para la determinación del porcentaje de poder germinativo en 215 accesiones de la Colección Nacional de Higuera, en el Analizador Automático de Semillas (SAD 9000-S). Se realizó dos fases: Fase I, en campo sin pre-tratamiento, se obtuvo el porcentaje de emergencia a los 28 días para realizar una selección de accesiones con alta, media y baja emergencia, fueron 12, 34 y 169 accesiones respectivamente, la Fase II, en laboratorio con pre-tratamiento, la prueba de germinación en papel germinativo. Mediante los datos de porcentaje de poder germinativo de laboratorio, se calibró el Equipo SAD 9000-S. Se obtuvieron porcentajes de emergencia en la Fase I con promedio de 47,65% y porcentajes de poder germinativo en la Fase II con promedio de 86,79%. A partir de los datos obtenidos se determinó que el pre-tratamiento permite romper la dormancia. Se estableció el valor de la cota óptima o superior que fue 220 μScm^{-1} , nos indica que la semilla tiene condiciones fisiológicas saludables, pero con valores mayores es indicativo de infecciones severas internas o externas. Esta información permite a los productores obtener datos confiables de poder germinativo de higuera en un lapso de tiempo más corto.

Palabras clave: *accesiones, analizador automático de semillas, poder germinativo, porcentaje de emergencia.*

Mejoramiento genético de maíces andinos en la Sierra de Ecuador

*José L. Zambrano¹, Cristian Subía¹, Carlos Sangoquiza¹, Rafael Muñoz Tenelema², Ana Pincay³

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Maíz. Mejía, Ecuador.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental del Austro, Programa de Maíz. Gualaceo, Ecuador.*

³*Korea Partnership for Innovation of Agriculture (KOPIA) Ecuador, Estación Experimental Santa Catalina. Mejía, Ecuador.*

* Autor de correspondencia: jose.zambrano@iniap.gob.ec

El maíz es el principal cultivo de la Sierra del Ecuador. En el año 2022 se sembraron al menos 57 mil hectáreas de maíz en la región andina, duplicando a la superficie sembrada con otros cultivos de importancia en la región como papa, fréjol, cebada y hortalizas. El programa de mejoramiento genético de maíz en la Sierra del Ecuador inició su trabajo en 1960 con el auspicio de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central del Ecuador. Cuando el INIAP inició sus actividades en enero de 1961 los trabajos de mejoramiento genético pasaron al recién inaugurado Programa de Maíz de la EESC. El objetivo del presente trabajo es describir los procedimientos utilizados en el Programa de Maíz para generar variedades y presentar un avance de los trabajos de mejoramiento genético que se realizan en las estaciones de la Sierra. Hasta la fecha se han generado 22 variedades de maíz para la Sierra del Ecuador, con tipos de grano harinoso, duro cristalino (morocho), reventador (canguil) y dulce (chulpi) y se han aplicado técnicas de mejoramiento genético convencional para desarrollar semilla de variedades de libre polinización con características superiores a los cultivares existentes. Los trabajos se iniciaron con colectas de maíz de la raza Chillos en el valle del mismo nombre y la evaluación de híbridos mexicanos con variedades introducidas de Perú, Colombia y Guatemala. Las primeras variedades de maíz mejorado para la Sierra del Ecuador se liberaron en 1972 (Chillos Mejorado, Amaguaña, Santa Catalina e INIAP-176) y la última variedad en 2022 (INIAP-193 Crocantito). Todas estas variedades fueron mejoradas mediante métodos de cruzamiento, selección masal o medios hermanos, tardando entre 6 y 16 años para liberar la variedad, dependiendo de los recursos disponibles y el método de mejoramiento utilizado. El rendimiento y calidad de grano han sido las características priorizadas a lo largo del tiempo, siendo las variedades liberadas muy superiores a los materiales tradicionales utilizados como testigos. En los últimos años se trabajó en resistencia para pudrición de mazorca y en calidad de grano para procesos agroindustriales (uniformidad). A pesar del trabajo realizado por el INIAP, la diferencia entre el rendimiento de las variedades mejoradas y el promedio alcanzado por los agricultores de la Sierra sigue siendo alto, por lo que es necesario establecer nuevos mecanismos de transferencia tecnológica, incluidos los procesos de multiplicación de semilla y las tecnologías de manejo del cultivo orientadas a incrementar la producción de manera sostenible.

Palabras clave: *maíz, fitomejoramiento, semillas andinas, rendimiento, maíces nativos.*

Evaluación de germoplasma de cebada maltera para consolidar encadenamiento sostenible para los agricultores de la Sierra ecuatoriana

*Adriano Valarezo¹, Alfonso Leonel Suarez², Doris Chalampunte³, David Silva⁴, Manuel Pumisacho⁵, *Gonzalo Xavier Mera¹*

¹*Cervecería Nacional AB-Inbev Proyectos Agrícolas*

²*Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales*

³*Universidad Técnica del Norte, Carrera de Ingeniería Agropecuaria.*

⁴*Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente*

⁵*Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas*

* *Autor de correspondencia: gonzalo.mera-ext@ab-inbev.com*

Cervecería Nacional y su programa "Siembra por Contrato" fomenta el cultivo de cebada maltera en Ecuador para producir su cerveza local "Nuestra Siembra", elaborada con materias primas de origen ecuatoriano. Sin embargo, el país enfrenta una limitación significativa, dado que no existen variedades de cebada maltera que cumplan con los estándares de calidad requeridos por la industria nacional. Ante esta problemática, se establecieron alianzas estratégicas con cuatro universidades de la Sierra ecuatoriana. Dichas instituciones colaboran activamente en la evaluación de germoplasma de cebada maltera desarrollado por Ab-Inbev. Los objetivos del programa se centran en el desarrollo de al menos una variedad de cebada maltera que presente un desempeño agronómico óptimo, se adapte a las condiciones ecológicas de la Sierra andina y cumpla con los estándares de calidad industrial. Todo ello, con el fin de consolidar un agronegocio sostenible para los agricultores de la región. La investigación comenzó analizando 144 líneas promisorias de cebada maltera provenientes de Fort Collins, Colorado, EEUU, que han sido evaluadas desde el año 2020. El primer año, se implementaron ensayos en dos localidades con un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) y otro con diseño *Lattice Square* en una tercera localidad. Estos ensayos permitieron seleccionar 16 líneas basándose en parámetros agronómicos que incluyeron rendimiento, resistencia al acame y adaptabilidad, utilizando un análisis de conglomerados. El segundo año, se evaluaron las 16 líneas seleccionadas bajo diferentes condiciones de manejo (aplicación de fungicida y testigo sin aplicación) en ensayos similares en 5 localidades utilizando un DBCA en arreglo de Parcelas Divididas. Esta evaluación tuvo en cuenta el potencial genético de resistencia a enfermedades, y se complementó con un análisis de micromalteo realizado en el laboratorio *Busch Agricultural Resources* en Fort Collins. Finalmente, se seleccionaron tres líneas que cumplieran con los estándares de calidad industrial requeridos por la compañía y presentaban los mejores indicadores agronómicos. El tercer año del programa, se están evaluando dos componentes de ajuste tecnológico para estas líneas elite en tres ensayos replicados en cinco localidades, con DBCA. Estos ensayos buscan determinar la máxima expresión genética en términos agronómicos, considerando las condiciones locales y evaluando diferentes densidades de siembra y niveles de fertilización nitrogenada, utilizando dos métodos de siembra (manual y mecanizado). Las expectativas del programa se centran en establecer un agronegocio sostenible en torno a la producción de cebada maltera, con base en los resultados de la investigación agrícola realizada hasta el momento.

Palabras clave: *cebada maltera, germoplasma, evaluación agronómica, calidad industrial, agronegocio.*

Evaluación de la productividad y calidad de las variedades mejoradas de trigo (*Triticum aestivum* L.) del INIAP

**Javier Garófalo-Sosa¹, Santiago Pereira-Lorenzo², Luis Ponce-Molina¹, Patricio Noroña¹*

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Cereales, Mejía, Ecuador.

²Universidad de Santiago de Compostela, Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería.

**Correo electrónico: javier.garofalo@iniap.gob.ec*

En Ecuador el trigo (*Triticum aestivum* L.) tiene un alto consumo y demanda por las familias ecuatorianas, importándose alrededor de 1500 000 toneladas durante el año 2022, lo que representa el 99% de la demanda nacional. La producción de trigo se centra en las provincias de la Sierra, con una superficie de 4 395 hectáreas, y una productividad de 1,69 toneladas por hectárea. Desde su creación, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, ha liberado y entregado 18 variedades de trigo harinero. Sin embargo, a través del tiempo estas variedades mejoradas van perdiendo su resistencia a enfermedades, afectando directamente la calidad y el rendimiento del grano. Durante los años 2011 a 2022, en los campos experimentales de la Estación Experimental Santa Catalina, se implementaron parcelas de 3.6 m² donde se evaluaron las variedades mejoradas de trigo del INIAP; con el objetivo de evaluar la productividad y calidad de grano de las mismas. Los resultados obtenidos, mostraron que existe diferencia de rendimiento y calidad de grano entre las variedades mejoradas y su año de liberación; siendo las variedades liberadas entre los años 60-70's y las del 2010-2020, las que mejor comportamiento presentaron. Entre tanto que, en las variedades liberadas entre los años 70's y 2010, se observó una disminución del rendimiento y la calidad de grano. El presente estudio concluye preliminarmente, que existe un incremento en el rendimiento y calidad de grano entre las variedades mejoradas de trigo a través de los años de liberación.

Palabras clave: *fitomejoramiento, genética, productividad, calidad.*

Avances en la generación de variedades mejoradas de chocho (*Lupinus mutabilis*) con bajo contenido de alcaloides

*Diego Rodríguez-Ortega¹, Ángel Murillo¹, Laura Vega¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Leguminosas y Granos Andinos, Mejía, Ecuador.

* Autor de correspondencia: diego.rodriguez@iniap.gob.ec

El chocho o tarwi (*Lupinus mutabilis*) es una especie originaria de la región andina de Ecuador, Perú y Bolivia. Este cultivo se caracteriza por su alto contenido de proteínas de 41-51% en la semilla, adicionalmente presenta altos contenidos de aceite, Calcio, Hierro y Zinc, por lo que, su cultivo se considera estratégico para la seguridad alimentaria del país y puede constituirse en un aliado importante para combatir la desnutrición crónica infantil que en el Ecuador bordea el 30% en niños menores de dos años. Las semillas de *L. mutabilis* acumulan alcaloides del tipo quinolizidínicos cuyo contenido varía entre 0,07% y 4,5% y es una de las características que ha limitado fuertemente la expansión de este cultivo, debido a que, antes del consumo o industrialización es necesario un proceso de eliminación de estos alcaloides. Este proceso incrementa el costo final del producto y no es sostenible, ya que utiliza una gran cantidad de agua. En Ecuador, el INIAP a través del Programa de Leguminosas y Granos Andinos ha liberado dos variedades mejoradas de chocho: INIAP 451 Guaranguito e INIAP 450 Andino, que presentan alto contenido de alcaloides en la semilla. En el país, la generación de variedades de chocho con bajo contenido de alcaloides podría incrementar el consumo y sus usos en la agroindustria, ya que, podrían ser consumidas y procesadas directamente y por su alto valor nutricional sería un aporte importante en el combate en contra de la desnutrición infantil. En el año 2018 el INIAP inició el mejoramiento de chocho por hibridación con el objetivo de generar líneas promisorias con bajo contenido de alcaloide en la semilla, alto rendimiento, calidad comercial de grano y ciclo corto. El método de mejoramiento utilizado es el de *Pedigree*. Actualmente se cuenta con líneas F5 que presentan bajo contenido de alcaloides en la semilla y características de interés agronómico y comercial, similares o superiores a la variedad mejorada INIAP 450 Andino. Adicionalmente se realizan estudios (mediante tesis de Doctorado con la Universidad Santiago de Compostela) para generar conocimiento acerca de: 1) metodología para cuantificar alcaloides en la semilla. 2) el efecto del ambiente sobre los contenidos de alcaloides, proteína y aceites. 3) identificación de marcadores moleculares ligados al contenido de alcaloides en la semilla, mediante *Bulk Analysis Segregant*, utilizando una población F2. Los resultados de estos estudios permitirán optimizar el Programa de Mejoramiento Genético del INIAP para generar variedades de chocho con bajo contenido de alcaloides.

Palabras clave: *mejoramiento genético, chocho, método de Pedigree, alcaloides.*

Generación de la variedad mejorada de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) INIAP Excelencia

*Laura Vega¹, Ángel Murillo¹, Diego Rodríguez¹, Fausto Yumisaca², Eduardo Peralta³, Nelson Mazón³

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Programa de Leguminosas y Granos Andinos, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Programa de Leguminosas y Granos Andinos, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.

³Ex técnicos del Programa de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP.

* Autor de correspondencia: laura.vega@iniap.gob.ec

La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) es un cultivo originario de los Andes que constituye el pilar fundamental de la soberanía alimentaria, principalmente en las comunidades de bajos recursos de la Sierra ecuatoriana, debido a su alto valor nutritivo (14-16% de proteína) y a la gran variabilidad y plasticidad genética, lo que permite su adaptación a diferentes condiciones agroecológicas. En Ecuador, la quinua se puede cultivar en un rango altitudinal entre 2 600 y 3 400 m s.n.m. De acuerdo con el ESPAC, en el año 2021, se cosecharon aproximadamente 2 390 ha de quinua, con una producción de 0,6 t ha⁻¹. El Programa de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG) del INIAP ha desarrollado dos variedades de bajo contenido de saponina (dulces), mediante procesos de selección participativa: INIAP Tunkahuan e INIAP Pata de Venado. Ambas variedades fueron seleccionadas como progenitores de la nueva variedad de quinua INIAP Excelencia. En el año 2009, el PRONALEG inició el programa de mejoramiento genético de quinua por hibridación, con el objetivo de generar líneas y variedades precoces (< a 180 días a cosecha), con altura de planta intermedia (< a 180 cm), resistentes a mildiu (*Peronospora variabilis*), de grano blanco y grande (2 mm), con bajo contenido de saponina. Una vez realizados los cruzamientos entre las variedades vigentes, de 2010 a 2015 se realizó la evaluación de poblaciones y la derivación de líneas. A partir del año 2016 se evaluó la adaptación y el rendimiento de las mejores líneas en diferentes provincias, y finalmente mediante evaluaciones participativas, se seleccionó la línea “LQEP4” como la futura variedad, la misma que posee características de mayor precocidad y menor altura de planta que la variedad Tunkahuan y un rendimiento superior que la variedad INIAP Pata de Venado. Además, es resistente a mildiu y su grano tiene bajo contenido de saponina. Esta nueva variedad mejorada fue liberada en el 2023 con el nombre de INIAP Excelencia y constituye una alternativa más para los productores, con el fin de mejorar la productividad del cultivo.

Palabras clave: *variedad mejorada, mejoramiento genético, hibridación, saponina, precocidad.*

Desarrollo de la variedad mejorada de haba (*Vicia faba*) INIAP 442 Sultana de grano grande para consumo en grano tierno

*Ángel Murillo¹, Diego Rodríguez¹, Laura Vega¹, Fausto Yumisaca², María Nieto³, Nelson Mazón⁴, Eduardo Peralta⁴

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Programa de Leguminosas y Granos Andinos, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Chimborazo.*

³*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Imbabura.*

⁴*Ex técnicos del Programa de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP.*

* Autor de correspondencia: angel.murillo@iniap.gob.ec

El haba es un cultivo tradicional de la Sierra ecuatoriana forma parte de los sistemas de producción de pequeños productores comprendidas entre los 2600 a 3500 m de altitud y es una de las principales leguminosas que se consume principalmente en grano tierno y en seco. Además, es una fuente importante de proteínas (10 % en tierno, 24% en seco). El INIAP a través del Programa de Leguminosas y Granos Andinos, en el año 2010 inicia actividades de mejoramiento genético, con el objetivo de obtener una variedad de haba de vaina y grano grande para satisfacer la demanda del mercado en grano tierno principalmente. De acuerdo a las estadísticas del ESPAC, en el año 2021, fueron cosechadas 9 818 ha de haba; de las cuales 6 475 ha fueron cosechadas en vaina verde y 3 343 ha en grano seco. De acuerdo a estos datos, el principal mercado de haba en Ecuador es en grano tierno. El INIAP, a través del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA), ha liberado dos variedades de haba, obtenidas a través de un proceso de mejoramiento genético por selección: NIAP 440 Quitumbe e INIAP 441 de grano pequeño y mediano; pero los productores solicitaban variedades haba que tengan una vaina y grano de calibre superior para comercializar en vaina verde a un mejor precio y satisfacer de esta manera el mercado interno. Bajo este contexto, en el año 2009 se realizaron los primeros cruzamientos y desde el año 2011 a 2016 se realizó todo el proceso de evaluación y selección de poblaciones segregantes y líneas homogéneas. Al final de esta etapa fueron seleccionadas las mejores 13 líneas. Desde el año 2017 a 2022 conjuntamente con las Unidades de Validación y Transferencia de Tecnología del INIAP, las 13 mejores líneas fueron evaluadas y seleccionadas de manera participativa con los productores y comercializadores de las provincias de Pichincha, Imbabura, Chimborazo y Carchi. Al final de este proceso fue seleccionada la línea H13 que se caracterizó por su precocidad, tamaño de vaina y grano en estado tierno superior frente a las variedades liberadas anteriormente. Además, tiene un buen potencial de rendimiento en vaina verde (21 t/ha). En el año 2023 fue liberada como variedad mejorada de haba INIAP 442 SULTANA.

Palabras clave: *haba tierna, mejoramiento genético, cruzamientos, selección, variedad mejorada.*

Evaluación de la resiliencia a enfermedades fúngicas de trigo duro y harinero en la provincia de Bolívar

*Andrea Román¹, Eduardo Rodríguez¹, Katheryne Santamaria¹, Junior Chavez¹, David Silva¹

¹Universidad Estatal de Bolívar, Facultad Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente.

* Autor de correspondencia: aroman@ueb.edu.ec

En el trigo enfermedades de la hoja y de la espiga son los principales problemas fitosanitarios en zonas de producción a nivel mundial. Las manchas foliares, roya y así como el daño causado en la espiga por el complejo de especies de *Fusarium* resultan en detrimento de la productividad. Es por ese motivo que la caracterización de potenciales líneas de trigo en cuanto a su tolerancia a enfermedades es importante a la hora de elegir potenciales líneas promisorias. En este contexto, el proyecto FIASA - UEB ha realizado la evaluación de enfermedades en zonas de producción triguera de la provincia de Bolívar. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la resiliencia a enfermedades fúngicas de trigo duro y harinero en tres zonas de producción. El diseño experimental utilizado fue en Bloques Completamente al Azar con tres repeticiones. Se realizaron tres evaluaciones de cada enfermedad desde hoja bandera (GS39) hasta grano (GS80). Para el análisis se utilizó la severidad final de cada zona. Los principales resultados encontrados fueron que las zonas bajas ubicadas a los 2 600 m.s.n.m. presentaron mayor severidad a manchas foliares comparada con las zonas ubicadas a los 2 900 m.s.n.m. En cuanto a roya se observó que cultivares de tipo duros son afectados en mayor proporción comparados con los trigos harineros, observándose además que la línea UEB-CAR presentó mayor severidad lo que indicó que ha perdido parte de su resistencia a enfermedades en los últimos años. En el caso de fusariosis, se observó que la mayoría de los cultivares de trigo duro y harinero presentan susceptibilidad a la enfermedad, pero la misma varía entre localidades. A pesar de eso se observó que la línea H-04-UEB, en las distintas localidades presentó tolerancia a fusariosis de la espiga lo que indicaría como una potencial línea para probar resistencia a esta enfermedad. Por lo tanto, se determinó la existencia de potenciales líneas promisorias con tolerancia a enfermedades para trigo duro y harinero para la zona de producción de Bolívar.

Palabras clave: *severidad, roya estriada, roya de la hoja, Dreschlera sp., Gibberella sp.*

Evaluación del comportamiento agronómico de líneas promisorias del INIAP y la variedad Triticale 2000 (*x Triticosecale Wittmack*) bajo las condiciones del campus Salache, UTC

Betzy Lozada Hidalgo¹, *Paolo Chasi¹, Luis Ponce-Molina², Javier Garófalo-Sosa², Patricio Noroña²

¹Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Agronomía, Cotopaxi, Ecuador.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Cereales. Mejía, Ecuador.

Autor de correspondencia: wilman.chasi@utc.edu.ec

La producción de trigo y centeno, en Ecuador, es inferior a los volúmenes que el país demanda de estos cereales, a pesar de las múltiples ventajas que presenta el triticales a comparación de sus progenitores los agricultores prefieren los granos tradicionales. La presente investigación tuvo como objeto evaluar el comportamiento agronómico de líneas promisorias y la variedad triticales 2000 (*x Triticosecale Wittmack*) bajo las condiciones del Campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), para lo cual se planteó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cinco tratamientos y tres repeticiones, con un total de 15 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de emergencia, vigor de planta, hábito de crecimiento, días al espigamiento, altura de planta, tipo de paja, tamaño de espiga, número y peso de granos por espiga, rendimiento, peso hectolítrico, peso de 100 granos tipo y color de grano y reacción a enfermedades en base al Manual N° 111 de Parámetros de Evaluación y Selección en Cereales publicado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) asentado en las escalas de Zadoks. Para el análisis estadístico se realizó una prueba de normalidad (Shapiro Wilks Modificado), en las fuentes de variación que indicaron significancia estadística se realizó una prueba Tukey al 5%. De los datos obtenidos se estableció que todos los materiales investigados se adaptan a la zona de estudio; donde la línea promisoría TCL-10-004 presentó valores superiores en nueve de las 17 variables evaluadas, y de la misma se obtuvo el mejor rendimiento con 12810,46 kg ha⁻¹ seguido de la línea promisoría TCL-10-001 con 11701,65 kg ha⁻¹, superando estas dos a la Variedad Triticales 2000 de la que se obtuvo 9793,37 kg ha⁻¹. Por lo cual se determina que TCL-10-004 supera en las variables de adaptación y rendimiento a la variedad cultivada de triticales en el Ecuador.

Palabras clave: *triticales, comportamiento, rendimiento, salache, adaptación, líneas promisorias.*

Evaluación del comportamiento agronómico de dos variedades de avena (*Avena sativa* L.): INIAP - Fortaleza 2020 e INIAP 82 bajo la aplicación de lactofermento (suero de leche) en las condiciones ambientales del campus Salache, UTC 2021- 2022

*Santiago Jiménez Jácome¹, Victoria López Guerrero², Karina Marín Quevedo¹, Adriana Caiza Jaguaco¹.

¹Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Agronomía, Cotopaxi, Ecuador.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Cotopaxi.

Autor de correspondencia: crislian.jimenez@utc.edu.ec

La investigación se realizó en el Campus de Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi, parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, situado a una altitud de 2 750 metros sobre el nivel del mar. El clima es seco templado frío, con una temperatura de 13,2 °C, una humedad relativa del 82 %, su precipitación media anual es de 0,7 mm y el suelo es franco arenoso. El objetivo central de la investigación fue evaluar la adaptación de dos variedades de avena (*Avena sativa* L.), para lo cual se empleó las variedades INIAP-Fortaleza 2020 e INIAP-82 y lactofermento (suero de leche) como fertilizante. Para el diseño experimental se aplicó el modelo de parcelas divididas (A x B) donde se evaluaron cuatro tratamientos con cuatro repeticiones. Los factores evaluados fueron: porcentaje de germinación, el hábito de crecimiento, la cobertura, la altura, la materia verde y el rendimiento del grano. Además, se realizó un análisis químico del lactofermento. Se obtuvieron los siguientes resultados: la variedad de avena INIAP-Fortaleza 2020 mostró un mejor comportamiento agronómico en las condiciones ambientales del campus Salache. Con 110,28 cm de altura a los 107 días, el tratamiento T1 (INIAP Fortaleza 2020) obtuvo un 97,75% de cobertura a los 30 días, el rendimiento de la variedad de avena INIAP-Fortaleza 2020 fue el mejor con 4687,5 kg ha⁻¹. Respecto a la composición química del lactofermento se evidenció la presencia de microelementos como el hierro (3 ppm), zinc (0,20 ppm) y macroelementos como níquel (791 ppm), calcio (1547 ppm), fósforo (468 ppm) y magnesio (78 ppm), que funcionan como fertilizantes para el desarrollo de las plantas.

Palabras clave: *Avena, lactofermento, adaptabilidad, rendimiento.*

Respuesta de la variedad UCE - Pepa a la aplicación de alternativas ecológicas, Ayora, Pichincha

*Nidia Codena¹, Diego Peñaherrera², Héctor Andrade¹, Andrés Carrasco¹, Gabriela Simbaña³, Néstor Castillo²

¹Universidad Central del Ecuador, Centro Académico Docente Experimental La Tola (CADET), Ecuador.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Núcleo de Desarrollo Tecnológico. Mejía, Ecuador.

³Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, FIASA-Semillas Andinas, Núcleo de Desarrollo Tecnológico-Pichincha.

* Autor de correspondencia: nidia_nc93@hotmail.com

La variedad UCE – Pepa mejorado presenta características, como tolerancia a la sequía, mayor producción de biomasa y ciclo de cultivo corto, sin embargo, en la Sierra ecuatoriana debido a la producción convencional donde se usa de forma excesiva los agroquímicos se está poniendo en riesgo la sustentabilidad y sostenibilidad del sistema productivo basado en maíz, además, la salud de las personas y del medio ambiente. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la aplicación de diferentes alternativas ecológicas en el maíz UCE – Pepa mejorado en época seca, en el cantón Ayora-Pichincha, con la finalidad de incrementar el rendimiento en el cultivo de una forma más amigable con el ambiente y responsable con la salud de los agricultores y consumidores. El experimento se implementó bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro repeticiones y seis tratamientos. Los resultados obtenidos mostraron que el tratamiento con extracto de roble, logró las mejores alturas de planta e inserción de mazorca, con 140,15 cm y 74,43 cm respectivamente; además, mostró efectos favorables sobre la disminución de daños por insectos y pudrición en las mazorcas con 4,50 mazorcas con daño por parcela neta y 1,09% de severidad. Para las enfermedades foliares roya y tizón foliar los tratamientos que presentaron un mayor control fueron *Bacillus* sp. y *Trichoderma* sp., con valores máximos de 10,25 plantas pn⁻¹ y 3,44% de severidad para roya; y 4,25 plantas pn⁻¹ y 1,05% de severidad para tizón. Para el rendimiento tanto en choclo como en seco, los tratamientos con *Bacillus* sp., y *Rutina flavonoide* (Ecojambi) demostraron mayor producción con 20,36 kg pn⁻¹ en choclo y 4,05 t ha⁻¹ en seco y 20,33 kg pn⁻¹ en choclo y 4,10 t ha⁻¹ en seco, respectivamente. Asimismo, en el análisis económico el mejor tratamiento fue Rutina flavonoide (Ecojambi) con una tasa marginal TAMAR de 82,84%.

Palabras clave: maíz, UCE-Pepa, alternativas ecológicas, rendimiento, sostenibilidad, sustentabilidad.

Desde la investigación básica a la agroindustria de las semillas Andinas

*Elena Villacrés¹, María Belén Quelal¹

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP. Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Nutrición y Calidad. Mejía, Ecuador.*

* Autor de correspondencia: elena.villacres@iniap.gob.ec

El desconocimiento de las características y propiedades físico-químicas de los alimentos impide abordar todos los aspectos relacionados con la alimentación, comenzando por la naturaleza y comportamiento de los alimentos, con lo que no se puede garantizar un consumo adecuado y seguro. La investigación de las semillas andinas ha ayudado a determinar sus características morfológicas, su composición físico-química y propiedades funcionales, lo que ha facilitado la industrialización o comercialización de los productos. La caracterización también ha permitido aumentar el valor añadido de las semillas andinas y definir su calidad, la cual comprende un conjunto de atributos que se relacionan con la presentación, composición, pureza, tratamiento tecnológico, la conservación y la aceptación por el consumidor, el aspecto sanitario y su valor nutritivo. Actualmente, además existe una gran sensibilidad por parte de los consumidores sobre el impacto de los procesos de fabricación y distribución en el medio ambiente e incluso de la aplicación correcta de prácticas agrícolas que pueden causar un impacto negativo en la cadena alimentaria o en el medio ambiente. Esta nueva realidad ha exigido re-orientar el desarrollo tecnológico pasando de fijar objetivos centrados en la producción, a prestar atención preferente a las demandas del consumidor, cumpliendo los estándares fijados para alcanzar la calidad, un valor añadido que ayuda a las organizaciones y empresas a optimizar la productividad, la competitividad y a satisfacer todas las expectativas del cliente. La investigación ha contribuido a que las recientes innovaciones de productos muestren un cambio en la atención de los consumidores más exigentes, que buscan alimentos que ayuden a mantener la salud. Esto, junto con los ingredientes que permiten realizar declaraciones saludables, métodos de procesamiento detallado y presentación estilo restaurante, están haciendo que comer productos a base de semillas andinas sea una experiencia emocionante, placentera e indulgente. Uno de los resultados de esta tendencia ha sido dar un nuevo “look” a las semillas andinas como la quinua, el chocho, el amaranto, el chulpi, las papas nativas, etc., que pueden satisfacer a los paladares más exigentes y demandas de nuevos productos. Estos alimentos están experimentando un regreso ya que los consumidores buscan productos que son tradicionales, naturales y nutritivos. Los posicionamientos que dominan el lanzamiento de granos ancestrales (90%) se encuentran dentro de la salud pasiva como orgánicos, libres de gluten. Alimentos altos en Omega 3, ricos en antioxidantes y salud digestiva son los principales posicionamientos en salud activa.

Palabras clave: *estándares de calidad, valor añadido, saludables, amaranto, chulpi, quinua, chocho, omega 3.*

Estudio de la diversidad morfológica y evaluación de las propiedades alimenticias funcionales de la colección nacional de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)

Karina Sierra¹, *Andrés Simbaña¹, César Tapia², Elena Villacres³

¹*Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ibarra. PUCE – Ibarra.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Recursos Fitogenéticos. Mejía, Ecuador.*

³*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Nutrición y Calidad. Mejía, Ecuador.*

* *Autor de correspondencia: esimbania@pucesi.edu.ec*

Uno de los principales alimentos para la nutrición humana son los tubérculos y raíces por su importante aporte en nutrientes para el desarrollo de las diferentes actividades del ser humano, en este sentido el Ecuador posee una variedad importante de ellos, pero algunos productos agrícolas son desconocidas sus características y atributos funcionales como es el caso de la zanahoria blanca. El objetivo de esta investigación fue caracterizar morfológicamente y evaluar las propiedades alimenticias funcionales de la colección nacional de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), rescatada por el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en diferentes provincias del Ecuador y una colección se conservan en la Granja Experimental Imbaya, de la PUCE Ibarra. Se evaluaron 36 accesiones con 10 plantas por cada una, dónde se emplearon 14 descriptores morfológicos tanto cuantitativos como cualitativos. Fruto de la caracterización, se identificaron cuatro grupos que presentaron las mismas características morfológicas como; promedio de días a la cosecha, número de raíces útiles por planta, longitud promedio de las raíces, diámetro promedio, la proporción largo / diámetro de las raíces y el rendimiento gr/planta. Se seleccionaron como materiales promisorios a las accesiones: ECU-18996, ECU-18989, ECU-19001, ECU-19015, ECU-18994, ECU-18965, ECU-18963, ECU-18968, ECU-18973 y ECU-18976 por haber presentado características óptimas de adaptación, rendimiento y precocidad. Para determinar la funcionalidad del almidón se utilizó 9 accesiones de zanahoria blanca (ECU-18989, ECU-19008, ECU-18993, ECU-19012, ECU-18932, ECU-19001, ECU-18963, ECU-18968 y ECU-18994), las cuales poseen un mayor contenido de almidón. Estos materiales una vez cocidos se caracterizaron físico-química y funcional, se aplicó un diseño estadístico completamente al azar (DCA), con arreglo factorial A (accesiones) x B (crudo/cocido); lo cual determinó el efecto de las accesiones sobre las variables evaluadas. Los almidones cocidos presentaron una mayor tasa de digestión y contienen más amilosa y amilopectina, mientras que los almidones crudos tienen mayor estabilidad durante el almacenamiento. Los mejores almidones por sus características como alimento funcional son de la colección ECU-19008 por ser altamente digerible y ECU- 19001 por su alta viscosidad. A partir de estos resultados, se puede concluir que las accesiones de zanahoria blanca son una fuente importante de almidón con potencial agroindustrial.

Palabras clave: *caracterización, morfología, almidón, digestibilidad, amilosa, amilopectina.*

El comercio justo: un estilo de vida basado en principios y valores

*María Jesús Pérez¹

¹*Fundación Maquita Cushuncic Comercializando como Hermanos.*

* Autor de correspondencia: direccion@maquita.com.ec

Actualmente, el movimiento de comercio justo enfrenta los siguientes retos: 1) Los agonegocios y sus prácticas no-sostenibles de las grandes extensiones productivas, que, sin importar los medios, o los insumos químicos, someten a la tierra a la máxima explotación posible y pagan bajos salarios a las y los trabajadores/as para alcanzar los máximos réditos económicos de esta actividad, 2) las prácticas comerciales injustas de las gigantes cadenas agroalimentarias, grandes multinacionales y supermercados, que tras sus ofertas ocultan injusticias de cara a los consumidores/as y 3) el bombardeo mediático e insistente de una propaganda orientada al consumismo, sin importar las consecuencias para las personas y el planeta. Retos que son desafiantes y ponen a prueba la capacidad resiliente de las y los pequeños productores, emprendedores de la economía social y solidaria, quienes resisten a los embates del capitalismo, trabajando con enfoque agroecológico, cuidando la tierra y la salud de los humanos y lo no humanos. Retos que, además, son desafiantes cuando se tiene que valorar el producto en su verdadera dimensión y precios justos, para un pago digno por el trabajo de las y los productores campesinos, especialmente por el trabajo de las mujeres rurales, quienes de por sí, ya tienen una sobrecarga incrementada de horas de trabajo en el día. El comercio justo nos ayuda a responder interrogantes que se presentan al momento de tomar una decisión de compra, y nos ayuda a que nuestras compras sean basadas en criterios éticos, responsables y sobre todo que tengan un impacto positivo en las personas productores – consumidores y el planeta.

Palabras clave: *comercio justo, agroecología, género, ambiente.*

Evaluación de semilla de papa local mediante la técnica de Control Interno de Calidad en organizaciones de los cantones Tulcán, Montúfar, Bolívar y El Ángel

*Gissella Guapas¹, Jovanny Suquillo², Kleber Nazate¹.

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, FIASA-Semillas Andinas, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Carchi.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Carchi.*

* Autor de correspondencia: gissela.guapas@iniap.gob.ec

Cada año, el rendimiento de la papa en la provincia del Carchi se ve afectado por diversos factores, incluido el uso de semillas de mala calidad. Debido a los altos precios y problemas de acceso, los pequeños productores de papa de la provincia luchan por conseguir semillas de alta calidad. Por esta razón, los agricultores utilizan con frecuencia semillas seleccionadas de cosechas anteriores. Debido a la adopción de una estrategia de manejo comunitario de semillas en provincias como Chimborazo y Cotopaxi, la demanda de semilla de papa en Carchi es diferente a la de los agricultores de la Sierra Central. En respuesta a esto, se recopiló información sobre la calidad de las semillas de papa durante el almacenamiento mediante el Control Interno de Calidad (CIC) en las organizaciones de los cantones de Tulcán, Montúfar, Bolívar y El Ángel, que se encuentran a una altura promedio de 3100 metros sobre el nivel del mar. Se muestreó el 10% del total de quintales de papa de cada organización de las variedades SuperChola, SuperFri y Capiro. Mediante el método del índice factorial y una escala de severidad de sana (0), muy ligera (1), ligera (2), moderada (3) y severa (4). En relación con el estado sanitario de las semillas seleccionadas se analizó plagas y enfermedades como hongos, bacterias e insectos, y también se evaluaron diversos trastornos fisiológicos. Las semillas de las organizaciones Amistad y Progreso de Taya y Trabajadores Agrícolas de Tufiño reportaron valores de tolerancia máxima admisible de 29 y 25 %, respectivamente, según los resultados obtenidos, estas semillas se ubican en la categoría de semilla certificada. Mientras que, para las organizaciones El Dorado, La Fortaleza, Junta de Riego, Santa Teresita, La Aguada y Huerteros del Consuelo, que presentaron valores de 49, 34, 41, 41, 32 y 38 %, respectivamente, no entran en la clasificación de semillas debido a que están por encima de la tolerancia máxima permitida. La información obtenida y la difusión del CIC como herramienta de ayuda permitirá de alguna manera que el agricultor del Carchi garantice la calidad de la semilla y en consecuencia su productividad.

Palabras clave: *Semilla, Rendimiento, Control Interno de Calidad, Agricultores.*

Producción de tubérculo-semilla papa de categorías iniciales en invernadero

*Pablo Jaramillo¹, José Velásquez-Carrera¹, Marco Araujo¹

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Producción de Semillas. Mejía, Ecuador.*

* Autor de correspondencia: pablo.jaramillo@iniap.gob.ec

Los aspectos técnicos para la producción de semillas en todos los países productores están definidos por ley, donde se establecen las categorías a producir. En el caso específico del Ecuador, el INIAP es el único instituto encargado de la multiplicación de categorías iniciales que para papa son pre-básica, básica y registrada; esta última puede ser utilizada también por semilleristas que se encuentren acreditados, capaces de ayudar en la provisión de semilla certificada que será entregada a todos los agricultores de la Sierra ecuatoriana donde se cultiva este importante rubro. Para cada una de las categorías se contemplan mecanismos y técnicas de producción que se relacionan con la infraestructura y campos de multiplicación específicos. En el Invernadero Automatizado (IA) del INIAP se produce semilla pre-básica y básica, siendo el cultivo *in vitro* el material inicial para su producción, en la que se realiza la multiplicación masiva de plántulas en laboratorio a través del Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH), proceso en el que se obtienen plántulas que serán consideradas plantas madre que darán el inicio a la propagación mediante esquejes, los cuales serán sembrados ya sea en el sistema hidropónico o aeropónico. Estos sistemas están dentro de un proceso netamente de producción para la obtención de tubérculos-semilla de categoría básica. Material que será multiplicado en campo por la Estación Santa Catalina y semilleristas para continuar con el sistema formal de semillas para obtención de las categorías registrada y certificada. Al final serán los agricultores quienes se verán beneficiados de poder utilizar un material con altos estándares de calidad genética, física, fisiológica y sanitaria. El sistema automatizado que posee el (IA), cuenta con diversos sensores para controlar las condiciones ambientales necesarias para el correcto establecimiento del cultivo, como lo es la humedad y temperatura, así como también el proceso de fertirrigación, desinfección y recirculación del agua aprovechando al máximo sin desperdiciar este líquido vital, cumpliendo con todas las actividades necesarias para la provisión de semilla con altos parámetros de calidad. En el año 2022 el IA produjo un total de 127 210 esquejes de categoría básica de diferentes variedades y un total de 17 t de tubérculo-semilla de papa de diferentes variedades y clones promisorios para la siembra de 15 ha en campo. Todo el proceso de producción de tubérculo-semilla es fiscalizado por el MAG, aplicando la normativa vigente, lo que avala la excelente calidad de la semilla producida. Con la utilización de semilla obtenida en el IA se ha logrado alcanzar rendimientos promedios de 18 t ha⁻¹ de semilla en campo, con semilleristas registrados en el MAG, ratificando que la semilla es el insumo que en mayor medida determina el éxito o fracaso de la actividad productiva.

Palabras clave: *plantas in vitro, esquejes, aeroponía, hidroponía.*

Evaluación del uso de diferentes prácticas de manejo agroecológico en el rendimiento y sanidad del cultivo de papa como respuesta a la resiliencia al cambio climático

*José Camacho Viteri¹, Elena Quinga²

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Tungurahua.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, FIASA-Semillas Andinas, Tungurahua.*

* *Autor de correspondencia:* jgcamachov@hotmail.com

La agricultura al ser vulnerable al cambio climático se ha visto afectada por la proliferación de hierbas ajenas al cultivo, plagas, enfermedades, falta de agua. Incluso, se ha calificado a la agricultura como una de las actividades contribuyentes al cambio climático. Hoy con la implementación de prácticas adecuadas, llamadas prácticas agroecológicas, la agricultura puede formar parte de la solución promoviendo el aumento de la biodiversidad que contribuye a la resiliencia combinando diversas herramientas como sistemas agrícolas con policultivos, uso de variedades resistentes a plagas y enfermedades, conservación de suelo y agua que nos permite minimizar las pérdidas en las cosechas sin descuidar la protección del ambiente. La evaluación de prácticas agroecológicas realizadas en dos variedades de papa INIAP Josefina y Superchola, en la provincia de Tungurahua en cuatro localidades ubicadas desde los 2800 a 3500 metros sobre el nivel del mar, permitió observar beneficios en el rendimiento del cultivo, la fertilidad del suelo y la incidencia de plagas. Estas prácticas fueron la incorporación de abonos verdes en base a leguminosas como la vicia y cereales como la avena en relación 1 a 2 que permite mejorar la estructura del suelo, materia orgánica, el aporte de nitrógeno, la infiltración de agua y proteger de la erosión. En base al análisis de suelo, a la siembra, rascadillo y aporque se aplicó fraccionadamente 20 t ha⁻¹ de abonadura orgánica descompuesta que permitió disponer de los nutrientes necesarios para el desarrollo del cultivo. Para mantener las plagas bajo el umbral de daño económico, se empleó trampas para plagas del suelo con microorganismos que causen daño a los insectos dañinos; para el control de insectos del cultivo se empleó trampas de plástico amarillo y biorepelentes provenientes de plantas de ají, ortiga, ajo, quinua y bioles que permitieron manejar la dinámica poblacional de *Bactericera cockerelli* en un promedio de 2 huevos por cada 10 plantas. La incidencia evaluada en la fase final del cultivo para la variedad Josefina varió en cada localidad desde 20% al 60% y para Superchola desde 20% al 80%; pese a estas variables el número de tubérculos por planta para Superchola fue en promedio de 35,02 tubérculos por planta, con rendimiento de 30,6 t ha⁻¹ y para Josefina fue de 19,35 tubérculos por planta con rendimientos de 50,2 t ha⁻¹. Estos resultados permitieron obtener un costo beneficio desde 0,67 a 1,87 dólares, de acuerdo a las localidades evaluadas.

Palabras clave: *papa, resiliencia, agroecológica.*

Toma de decisiones, conocimientos y experiencias en el manejo de plagas y enfermedades del cultivo de la papa por organizaciones de agricultores de los cantones de Tulcán, Montúfar, Bolívar y Espejo

*Jovanny Suquillo¹, Gissella Guapas², Kleber Nazate² y Cristian Subía³

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Carchi.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, FIASA-Semillas Andinas, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Carchi.*

³*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Producción de Semillas. Mejía, Ecuador*

* Autor de correspondencia: jovanny.suquillo@iniap.gob.ec

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP en la provincia del Carchi a través del proyecto FIASA Semillas Andinas, ejecuta actividades de implementación de escuelas itinerantes de capacitación en semilla, manejo de cultivo, nutrición y agronegocios; para lo cual identificó a 8 organizaciones de productores: La Aguada, Huerteros de El Consuelo, Amistad y Progreso, Trabajadores Agrícolas de Tufiño, El Dorado, Agrofortaleza, Junta de Riego y Santa Teresita; los mismos que se localizan en los cantones de Tulcán, Montúfar, Bolívar y Espejo. A excepción de la Junta de Riego las demás organizaciones se ubican sobre los 2800 msnm y cuyo principal cultivo es la papa. Con el objetivo de conocer las razones para la toma de decisión, así como los niveles de conocimiento y experiencia de manejo del cultivo de la papa y plaguicidas, se levantaron encuestas de tipo individual con preguntas cerradas y opción múltiple. El tamaño de muestra fue de 73 productores. De acuerdo con los resultados, el 100% de las organizaciones se estructuran en directivas y asambleas y éste último toma de decisión de sembrar y realizar el o los controles de plagas y enfermedades, por cuanto se tratan de parcelas asociativas. Entre las enfermedades mayormente conocidas por los productores señalaron a lancha (*P. infestans*) (99,11%) y las menos conocidas señalaron a septoria (*Septoria* sp) (19,01%) y punta morada-PMP (*Candidatus liberibacter solanacearum*) (18,37%). En plagas, gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) resultó como el más conocido (93,65%); sucediendo lo contrario con la paratrypa (*Bactericera cockerelli*) (3,17%) y pulgón (*Aulacorthum solani*) (1,14%). En relación al apareamiento de las enfermedades y plagas, la mayoría de los integrantes de las organizaciones no tienen claro de cuándo o en qué fase del desarrollo del cultivo aparecen; por lo tanto, desconocen el tipo de plaguicidas a aplicar para cada enfermedad o plaga. Esta situación obedece a que los productores mayormente dependen de las recomendaciones de las casas comerciales (72,33%). Por lo expuesto se concluyó que existe una interacción activa entre la asamblea y los directivos de las organizaciones para definir siembras, controles de plagas y enfermedades del cultivo de la papa. Si bien es cierto registran diferentes niveles de conocimiento de plagas y enfermedades, sin embargo, no tienen claro el momento de la aparición de los síntomas ni la forma de aplicación de los plaguicidas. Las organizaciones aún dependen de las recomendaciones de las casas comerciales pese a las capacitaciones de entes del estado.

Palabras clave: *toma de decisiones, papa, plagas, enfermedades, agroquímicos.*

Evaluación de la estrategia tecnológica para el control de la enfermedad de punta morada de la variedad de papa INIAP-CIP Libertad y el clon 11991 en la Universidad Técnica de Cotopaxi, campus Salache

*Victoria López-Guerrero¹, Santiago Jiménez-Jácome², Karina Marín-Quevedo², Ruth Vega², Guido Yauli-Chicaiza²

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Cotopaxi.*

²*Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Agronomía, Cotopaxi, Ecuador.*

* Autor de correspondencia: victoria.lopez@iniap.gob.ec

El objetivo de esta investigación fue evaluar la estrategia tecnológica para el control de la enfermedad de punta morada en la variedad de papa INIAP-CIP Libertad y el clon 11991 en Salache, parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi. Se utilizó estadística descriptiva para evaluar el comportamiento agronómico de las dos variedades de papa frente a esta tecnología. Los factores que se evaluaron fueron el porcentaje de emergencia, los días a la floración, el número de tubérculo por planta, el peso de tubérculo por planta y dinámica poblacional de *Bactericera cockerelli*. Para el análisis descriptivo se crearon tablas de promedio y gráficos estadísticos. Se descubrió que la variedad INIAP-CIP Libertad mostró un comportamiento agronómico superior al clon 11991, con un porcentaje del 95%, con un peso de tubérculos por planta de 2,51 kg, en selección positiva, logrando un rendimiento de 33,81 t ha⁻¹. Por otro lado, el Clon 11991 fue mejor en las variables días a la floración con 46 días versus a los 51 de INIAP CIP Libertad, también el promedio tubérculos por planta en selección positiva fue superior a INIAP CIP Libertad con 40,15 tubérculos. Se destaca también que la incidencia de *Bactericera Cockerelli* fue inferior en el clon 11991.

Palabras clave: *punta morada, comportamiento agronómico, paquete tecnológico, dinámica poblacional, análisis estadístico.*

Evaluación del efecto del asocio con leguminosas en la producción de quinua (*Chenopodium quinoa* Wild) y mejoramiento de la fertilidad del suelo bajo un sistema de producción orgánica en la provincia de Chimborazo

*Fausto Yumisaca-Jiménez¹, Ángel Murillo², Nelson Mazón³

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Chimborazo.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Programa de Leguminosas y Granos Andinos, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.

³Ex técnicos del Programa de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP.

* Autor de correspondencia: fausto.yumisaca.lopez@iniap.gob.ec

En la provincia Chimborazo, a pesar de que la producción de quinua en su mayoría es bajo el enfoque orgánico, su productividad y la calidad de grano cada vez es menos sostenible debido principalmente a la pérdida de la fertilidad de los suelos. El aporte de nitrógeno al suelo es el beneficio más conocido de las leguminosas y proviene de la fijación simbiótica que ocurre en sus raíces, en donde se forman nódulos que albergan bacterias llamadas *Rhizobium* spp., capaces de captar el nitrógeno atmosférico y transferirlo a la planta. El INIAP a través del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos de la EESC y la Unidad de Desarrollo Tecnológico de la provincia de Chimborazo en el marco de la Mesa Técnica de la Quinua, con el propósito de evaluar el efecto de asociación del cultivo de quinua con leguminosas de grano como una alternativa para mantener y mejorar la fertilidad del suelo, desarrollaron un proceso de investigación bajo un enfoque participativo en las localidades Achullay, Lupaxi y Gaushi, ubicadas desde los 3134 hasta 3440 metros sobre el nivel del mar, en donde se implementaron ensayos por tres ciclos sucesivos. Al término del tercer ciclo de siembra se determinó que el mejor arreglo para el asocio fue de tres surcos de quinua y un surco de la leguminosa, el mismo que obtuvo un rendimiento del monocultivo quinua de 4,59 kg ha⁻¹ frente a quinua en asocio de 4,88 kg parcela⁻¹, además se determinó que en suelos franco-arenosos ubicados en alturas de hasta 3300 m snm se recomienda utilizar chocho para el asocio; mientras que en suelos franco-limosos ubicados en alturas superiores se recomienda utilizar haba. De acuerdo, al análisis de suelos realizados en laboratorios de INIAP, se encontró en el tercer ciclo de la investigación una ligera superioridad en el contenido de nitrógeno, fósforo y materia orgánica en el tratamiento con asocio de quinua y leguminosas. En evaluaciones participativas con grupos de productores se determinó la preferencia para el cultivo en asocio tomando en cuenta los criterios de selección como son panoja y grano grueso para la quinua. Con apoyo del proyecto FIASA Semillas Andinas en coordinación con el MAG se viene desarrollando un proceso de difusión en nuevas zonas con productores asociados a las agroexportadoras de quinua orgánica MAQUITA, COPROBICH y SUMAK TARPUI.

Palabras clave: *quinua, asocio, leguminosas, rendimiento, fertilidad del suelo, enfoque participativo.*

Identificación de sistemas de producción para quinua dulce en la provincia de Bolívar

*David Silva¹, Katheryne Santamaria¹, Junior Chavez¹, Eduardo Rodriguez¹, Andrea Román¹

¹Universidad Estatal de Bolívar, Facultad Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente.

* Autor de correspondencia: dsilva@ueb.edu.ec

La quinua (*Chenopodium quinoa* W) es un producto originario de Sudamérica, siendo principalmente producido en Bolivia, Perú y Ecuador. En el Ecuador las principales provincias que producen quinua son Carchi, Chimborazo, Imbabura y Pichincha. Por otro lado, en la provincia de Bolívar no es común su cultivo, debido a la falta de asesoramiento y capacitaciones de los agricultores respecto de los sistemas de producción. Es por este motivo que la diversificación de sistemas de producción de la quinua es una alternativa para la incorporación de este cultivo en las zonas de producción de Bolívar. De esta manera, el objetivo de este trabajo fue identificar el sistema de producción para quinua en relación a su rendimiento que mejor se adapte a las condiciones de la provincia de Bolívar. El diseño experimental utilizado fue Bloques Completos al Azar con tres repeticiones. Los factores en estudio fueron: FA: Sistemas de siembra (Unicultivo y fajas + maíz INIAP 111) y el FB fueron las accesiones de quinua dulce (INIAP Tunkahuan; INIAP Pata de venado y Línea Ecu-6717). Los resultados obtenidos de esta investigación fueron que el sistema de producción con la variedad INIAP Tunkahuan en unicultivo su rendimiento fue de 1346,3 kg ha⁻¹, siendo un 75% mayor comparado con INIAP Pata de venado en fajas + maíz. Este resultado indicaría que el cultivo de quinua se ve afectada al estar asociada a otro cultivo requiriendo un espacio adecuado para desarrollo, entonces se podría adaptar en un modelo de rotación de cultivos en las zonas donde sea posible la diversificación. Por otra parte, el análisis económico de Beneficio/Costo evidenció que tanto la variedad INIAP Tunkahuan e INIAP Pata de Venado cultivadas en fajas con maíz INIAP 111 mostraron una relación de \$2,14 y \$2,13 respectivamente, lo que indicaría que por cada dólar de inversión los agricultores recibirían una ganancia entre \$1,13 y \$1,14 dólares. Estos resultados demuestran que el cultivo de quinua puede ser una opción para los agricultores de la provincia de Bolívar con un asesoramiento, semilla de calidad y un sistema de producción adecuado.

Palabras clave: *productividad, asociación, variedades, quinoa.*

Semillas Andinas en el Ecuador, situación actual

*José Velásquez-Carrera¹, Marco Araujo¹.

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Producción de Semillas. Mejía, Ecuador.*

* Autor de correspondencia: jose.velasquez@iniap.gob.ec

En el siglo XV se marcó un hito importante para la agricultura a nivel mundial. Los viajes de Colón iniciaron un intercambio de especies vegetales desde y hacia un nuevo continente desconocido hasta entonces. Hoy, en cualquier lugar del planeta, la agricultura tiene como componentes, especies que fueron originadas en diferentes regiones, respondiendo así a un sinnúmero de preguntas del cómo fue posible que se hayan reproducido y encontrado en esas localidades, concluyendo que todas estas especies llegaron a sus lugares de origen a partir de unas pocas semillas que se diseminaron por efecto de factores naturales como el viento, animales y personas que al desplazarse, llevaban con ellos el insumo que daría vida a un ecosistema y del cual todos dependemos para sobrevivir. Al hablar de semillas, desde el punto de vista agrícola, se dice que es la estructura fundamental en la renovación, persistencia y dispersión de las poblaciones de plantas y será de ella quien dependa el éxito o fracaso de una producción agrícola, enfocada a la seguridad y soberanía alimentaria para una población que está en constante crecimiento y a la cual toca satisfacer con alimentos de calidad. Según datos del ESPAC 2022, el uso de semilla de calidad mejorada en todo el país no supera en promedio el 12,4% de la superficie sembrada con los principales cultivos, en la mayoría de los casos, la producción nacional utiliza semilla reciclada, lo que limita los niveles de productividad de los cultivos, siendo de enorme importancia trabajar en temas de producción, multiplicación y uso de semillas de calidad, concientizando a los agricultores de los beneficios de su uso ya que ellos serán los mayores beneficiarios de un material de alta calidad genética, física, fisiológica y sanitaria. Los datos estadísticos demuestran la necesidad de modificar radicalmente el actual esquema de producción y distribución de semilla, considerando nuevas fuentes de mejores materiales, vinculando a nuevos actores públicos privados en la producción de semilla y generando mecanismos de fomento y promoción de la producción y uso de semilla de calidad a nivel nacional. La producción de semilla por parte del agricultor lleva implícito el concepto de que una porción de su producción será utilizada como semilla en su próxima siembra y por lo tanto esa parte debe recibir un cuidado especial que seguramente no será posible darle a toda su producción. Dentro de su estrategia utilitaria, el agricultor debe seguir las orientaciones para garantizar la comercialización de su semilla y de esta manera ofrecer materiales que hayan pasado por un control elemental de calidad. Es conocido por todos quienes trabajan en el agro, que la baja productividad y sanidad en la mayoría de los cultivos, está directamente relacionada con la calidad de la semilla que se utiliza, esto induce a que las instituciones involucradas con la agricultura establezcan como prioridad el uso de semilla de calidad. El INIAP, MAG y otros, en sus proyectos y estrategias, priorizan el uso de semilla de calidad, acompañada de un paquete tecnológico integral que permita la expresión del potencial genético de la semilla a todo nivel.

Palabras clave: *producción, multiplicación, calidad, uso, rendimiento, comercialización.*

Semillas Andinas: aprendizajes, experiencias, lecciones y desafíos

*Fausto Merino-Pino¹

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, FIASA.*

* *Autor de correspondencia:* fausto.merino@iniap.gob.ec

En Ecuador, la agricultura en los Andes es una práctica tradicional de las comunidades indígenas y campesinas, se viene desarrollando desde épocas ancestrales en condiciones ambientales extremas y variables que desafían a los agricultores de la región; y, a la existencia de un variado material genético. Para hacer frente a estos desafíos, muchos agricultores intentan cultivar una gran variedad de especies en lugar de un monocultivo para proteger sus cultivos. También hay diversas prácticas culturales y religiosas que las comunidades organizan y llevan a cabo para asegurar una buena cosecha y temporada. Los agricultores de la zona andina durante mucho tiempo han venido usando sus propias semillas e intercambiándolas dentro de sus comunidades y otros territorios. En los últimos años esta tradición se ha ido reduciendo, el tiempo ha cambiado, las semillas se han vuelto cada vez más vulnerables a desaparecer debido entre otros, al cambio climático y a la migración de las familias campesinas; en algunas zonas los agricultores seleccionan una parte de sus cosechas para la venta y para el consumo interno y el descarte, lo emplean como semilla. La demanda y el uso de semilla certificada en estas condiciones es reducida, debido a varios factores. Existen experiencias importantes, en el caso del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) a través de los Programas de Raíces y Tubérculos rubro Papa (FORTIPAPA), Programa de Leguminosas y Granos Andinos, Programas de Maíz y Cereales entre los más importantes, a partir de semillas mejoradas y del sistema formal; en el rubro papa se ha acumulado la mayor experiencia a través de la Asociación de Productores Semilleristas de Chimborazo -APROSECH inicialmente, luego con el Consorcio de Productores de Papa de la Región Central (CONPAPA) y en el norte con la participación de agricultores independientes, generalmente, con semillas de variedades mejoradas y nativas mejoradas de papa. También se pueden mencionar experiencias importantes en procesos de producción y fomento de semillas y granos andinos en las que han participado organizaciones campesinas con diversos organismos públicos y privados (MAG, FAO, INIAP, UNIVERSIDADES, IICA, GIZ, GADs), las semillas usadas en la mayoría de los casos, han sido procedentes del sistema formal. Todos estos sistemas informales de producción y multiplicación de semillas han constituido experiencias incipientes y no han conseguido ser sostenibles (excepto CONPAPA), ya que, una vez concluidos los programas, proyectos y presupuestos, no han logrado mantenerse. Finalmente, se hace necesaria la implementación de programas conjuntos que permitan evaluar el índice de vulnerabilidad de los sistemas agrícolas, que ofrecen grandes ventajas a la hora de priorizar zonas que son altamente vulnerables a los impactos del cambio climático, porque permiten establecer medidas más puntuales según el escenario agroclimático a evaluarse; valorar la tasa de degeneración de semilla local, las experiencias de colectivos “guardianes de semillas”, definición del modelo de bancos de semillas locales, impulsar programas de capacitación y sensibilización para producción de semillas de calidad; rescate y validación de conocimientos, prácticas y saberes tradicionales para integrarlos al conocimiento científico. Generar mecanismos para la vinculación de los sistemas formales e informales de semilla.

Palabras Clave: *semillas andinas, agricultura campesina; sistema informal de semillas; vulnerabilidad agrícola.*

Resúmenes de póster

Experiencias de difusión de la agrobiodiversidad de ciclo corto a través de expo ferias

Manuel Pumisacho¹, *Faviola Quito²

¹Universidad Central del Ecuador, Centro Académico Docente Experimental La Tola (CADET), Ecuador.

* Autor de correspondencia: mfquito@uce.edu.ec

La agrobiodiversidad conformada por la diversidad biológica cultivada y la silvestre, es de gran importancia para la agricultura y la alimentación. Ecuador, a pesar de ser un país pequeño que posee una mega agrobiodiversidad, riqueza invaluable, en la actualidad ha pasado a segundo plano, poco valorada por la comunidad, especialmente por la juventud millennials y centennials, siendo únicamente custodiada in situ por pequeños agricultores campesinos. Ex situ por bancos de germoplasma como el INIAP, mediante el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF), Universidades y otras instituciones dedicadas a la conservación. Es tarea de investigadores, productores y consumidores conservar esta agrobiodiversidad para asegurar la seguridad y soberanía alimentaria del país, la Facultad de Ciencias Agrícolas consciente de la necesidad de crear vínculos entre los diferentes actores, a través de las cátedras de Cultivos y Extensión Agropecuaria, viene desarrollando expo ferias con el objetivo de promocionar y socializar los beneficios de las propiedades nutricionales, usos alternativos de las variedades poco conocidas como de tubérculos, raíces andinas, cereales y leguminosas a estudiantes de colegios, estudiantes de nivelación de las carreras de Agronomía, Turismo y productores del área de influencia del campo Académico Docente Experimental La Tola (CADET). En la expo feria se presentó muestras de semilla en envases de vidrio transparente de semillas de diferentes rubros, en el caso de tubérculos como papa, oca, mashua y melloco en canastos de paja o arcilla, se identificó con el nombre común, nombre científico, lugar de recolección, también, se añadió el valor nutricional. Se formó grupos por cada rubro para ser expuestos al stand, complementándose con alternativas de uso y un recetario. Esta divulgación se realizó en las instalaciones del CADET donde asistieron aproximadamente 500 jóvenes, posteriormente se presentó el muestrario en otros tres colegios de Quito en la que participaron otros 300 estudiantes, para aprovechar el estado fisiológico de las muestras, también, se ha participado por invitación en la provincia de Manabí. Este acercamiento con los estudiantes y productores permitió palpar, sentir y saborear variedades poco identificadas e incluso desconocidas por futuros consumidores, valorizar el trabajo, el esfuerzo de pequeños productores y evidenciar la riqueza del país a nivel de recursos fitogenéticos. El reto para lograr la conservación de especies nativas y poco cultivadas es muy grande, pero cada pequeño esfuerzo suma, no se puede valorar lo que no se conoce y no se puede conservar lo que no se consume.

Palabras clave: *conservación, alimentación, métodos de extensión, uso variedades nativas.*

Evaluación comparativa del manejo y conservación ancestral versus laboratorio en semillas de la familia cucurbitaceae de la parroquia Quiroga de Cantón Cotacachi

Fernanda Guerrero¹, *María Fernanda López¹.

¹*Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra*

* *Autor de correspondencia:* mflopez2@pucesi.edu.ec

La presente investigación se realizó en la provincia Imbabura, cantón Cotacachi, parroquia Quiroga, con el objetivo de demostrar experimentalmente la efectividad de un método alternativo consistente en almacenar semillas de la familia *Cucurbitaceae* con gel de Sílice dentro de vasijas de barro herméticamente cerradas durante seis meses. Se evaluó el método propuesto por medio del Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial AxB, conformado por 16 tratamientos y 3 repeticiones, con 25 semillas por cada unidad experimental. Los resultados obtenidos indican que la especie de cucurbitácea con mayores remanentes en Quiroga es *Cucurbita ficifolia* (los sambos) con 51 puntos de colecta. También se determinó el nivel de sustentabilidad de las comunidades de Quiroga, pudiendo ser Cuicocha pana, Arrayán y Cuicocha con valores promedio de 4,5; 4,1 y 4 respectivamente clasificadas como “en vías de sustentabilidad”. Por otro lado, se demostró que los dos métodos evaluados poseen la misma efectividad para mantener el potencial germinativo de las semillas de cucurbitácea (94%). Pero, el método de conservación en cuarto frío demostró ser más efectivo que las vasijas de barro en cuanto a mantener la viabilidad de semillas (en un 3%) y crecimiento de radícula de las plántulas (un incremento de 39 mm). Por lo antes mencionado, la conservación en el cuarto frío demostró ser el más eficaz de los dos métodos empleados en este estudio.

Palabras clave: *conservación, Cucurbitaceae, gel de Sílice, Quiroga, vasijas de barro.*

Mejoramiento genético de maíz (*Zea mays* L.) Chazo en la Sierra del Ecuador

*Carlos A. Sangoquiza¹, José L. Zambrano¹, Cristian R. Subía¹, Ana K. Pincay²,
Jorge Dobronski³, Darío Barahona⁴

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Maíz, Mejía, Ecuador.

²Korea Partnership for Innovation of Agriculture (KOPIA) Ecuador, Estación Experimental Santa Catalina. Cutuglahua, Ecuador.

³Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Campus Querochaca, Ambato, Ecuador.

⁴Ecuauímica, Quito, Ecuador.

* Autor de correspondencia: carlos.sangoquiza@iniap.gob.ec

En la Sierra del Ecuador existe una gran diversidad de maíces locales, habiéndose reportado a la fecha 17 razas diferentes. En muchas regiones de la Sierra andina los agricultores que cultivan variedades locales o criollas de maíz suave en forma tradicional contribuyen a la conservación y generación de la diversidad genética del cultivo. Como consecuencia de la selección realizada por los agricultores se han generado un sin número de variedades criollas; por ello, Ecuador es reconocido como uno de los países de América con mayor diversidad de maíz por unidad de superficie. En la actualidad se estima que alrededor del 90% de la superficie dedicada al maíz en la Sierra está sembrada con materiales locales. En la provincia de Chimborazo, cantón Guano, parroquia de San José de Chazo, se encuentra el nicho ecológico del maíz tipo Chazo, material que se ha venido introduciendo y adaptando a otras localidades de la Sierra. Este tipo de maíz es muy apetecido en el mercado por sus características en tamaño de grano y mazorca, razón por la cual el 80% de la superficie cultivada en esta localidad está dedicada a la producción en choclo. Con estos antecedentes el Programa de Maíz, con la cooperación de Ecuauímica y la Universidad Técnica de Ambato, ha realizado varios ciclos de mejoramiento en este material a través de la metodología de medios hermanos (MH), evaluando datos agronómicos como: altura de planta, inserción de la mazorca, días a la floración femenina y rendimiento. Los resultados preliminares de la población indican 120 días a la floración femenina; 214 cm para altura de planta, 117 cm para inserción de la mazorca y un rendimiento promedio de 5,0 t ha⁻¹. En el próximo ciclo se implementarán parcelas de evaluación del material mejorado en varias localidades de las provincias de Bolívar, Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi.

Palabras clave: *maíz, choclo, mejoramiento, variedades locales, razas de maíz.*

Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y funcionales del almidón de genotipos representativos de papa (*Solanum tuberosum* L.) en estado crudo y cocido

*María Quelal¹, Michael Molina², Elena Villacrés¹, Elena Coyago²

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP. Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Nutrición y Calidad. Mejía, Ecuador.*

²*Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Ingeniería en Biotecnología, Quito, Ecuador*

* Autor de correspondencia: maria.quelal@iniap.gob.ec

La papa constituye un rubro importante en la agricultura andina. Este tubérculo se destina a la preparación de alimentos caseros por su versatilidad; y también por sus características agroindustriales se han desarrollado snacks, bastones, hojuelas congeladas; también su fuente significativa de almidón ha permitido extraer este componente para su aplicación en diferentes productos. El objetivo de esta investigación fue evaluar las características fisicoquímicas y funcionales del almidón de cinco clones y tres variedades de papa en estado crudo y cocido. Una vez alcanzada la madurez fisiológica, las papas fueron cosechadas en la Estación Experimental Santa Catalina y acondicionadas. Los materiales se sometieron a un proceso de secado en una estufa de aire forzado a 60 °C por 16 horas. Las muestras fueron molidas en un molino centrífugo y luego tamizadas en un tamizador con diferentes tamaños de partículas (200 µm, 150 µm, 100 µm), se recolectó la última fracción del tamiz para realizar la caracterización del almidón. En el caso del almidón cocido, una fracción de los materiales fue colocada en bolsas de papel aluminio, se llevaron a una olla de presión a 130 °C, presión de 90 kPa por 15 minutos. En los almidones se evaluó la humedad, almidón total, amilosa y amilopectina, ceniza, fibra cruda, retrogradación, estabilidad de almacenamiento en refrigeración y propiedades funcionales (absorción de agua, solubilidad y poder de hinchamiento). El contenido de humedad de los almidones varió entre 5 a 10%, el porcentaje de almidón obtenido se mantuvo en un rango de 60 a 76%, mientras que la amilosa alcanzó un rango entre 17 a 24% en estado crudo y cocido. En cuanto a las propiedades funcionales, no existió variación en el índice de absorción de agua y poder de hinchamiento; sin embargo, en el índice de solubilidad, se registró valores más altos de solubilidad en los almidones crudos. A partir de los genotipos de papa se logró extraer almidón. La aplicación de temperaturas altas de calor incidió en la variabilidad de algunos resultados de los materiales de papa cocidos en relación con los almidones crudos.

Palabras clave: *amilosa, amilopectina, retrogradación, solubilidad, temperatura.*

Evaluación agronómica de líneas promisorias de trigo (*Triticum aestivum* L.) en la Sierra ecuatoriana

*Javier Garófalo-Sosa¹, Patricio Noroña¹, Luis Ponce-Molina¹, María Nieto², Victoria López³, Carlos Jiménez⁴, Henry Vacacela⁴, David Silva⁵.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Cereales. Mejía, Ecuador.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Imbabura.

³Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Cotopaxi.

⁴Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental del Austro. Programa de Cereales, Gualaceo, Ecuador.

⁵Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

* Autor de correspondencia: javier.garofalo@iniap.gob.ec

El trigo (*Triticum aestivum* L.) en Ecuador es uno de los cereales de más alta demanda y consumo de las familias ecuatorianas. Durante el año 2022, se consumieron alrededor de 1 500 000 toneladas de trigo, de las cuales el 99% es importado. La producción de trigo se centra en las provincias de la Sierra ecuatoriana, alcanzando una superficie estimada de 4500 hectáreas, y una productividad de 1,7 t ha⁻¹. El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP responsable de la evaluación y generación de germoplasma de trigo, en el año 2022, realizó ensayos multi-ambientes en seis provincias de la Sierra ecuatoriana (Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Azuay), donde se evaluaron cuatro líneas promisorias y una variedad mejorada de trigo. Los ensayos se implementaron en parcelas de 3,6 m², bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar con tres repeticiones. Los resultados obtenidos del análisis estadístico combinado mostraron diferencias estadísticas altamente significativas entre las localidades y las líneas de trigo, para las variables rendimiento de grano, peso hectolítrico y severidad a roya amarilla (*Puccinia striiformis*). Entre tanto que, para la variable severidad a roya de la hoja (*Puccinia triticina*) se observó diferencias estadísticas significativas solamente para las localidades y ninguna significancia estadística entre las líneas de trigo. El promedio general de los ensayos fue 5,1 t ha⁻¹ para rendimiento de grano; 73,5 kg hl⁻¹ para peso hectolitro; grano mediano/bueno y de color blanco (2B*) para tipo de grano; 9,8% de severidad para roya amarilla y 2,1% para roya de la hoja. El presente estudio concluye, que las líneas de trigo presentaron un comportamiento diferente en los ensayos multi-ambientes, identificándose una línea mejorada promisorias con alto potencial de rendimiento, calidad de grano y resistencia a enfermedades, que en un futuro cercano podría ser liberada como nueva variedad mejorada de trigo para la Sierra ecuatoriana.

Palabras clave: fitomejoramiento, multiambiente, rendimiento, adaptación, resistencia, *Puccinia striiformis*, *Puccinia triticina*.

Mejoramiento de la calidad de semilla de papa nativa, var. Chaucha Amarilla Yema de Huevo con la Aso. “Fuente de Vida”, perteneciente a Rumipamba, cantón Colta

*Yael Guamán Wallancañay¹, Fausto Yumisaca-Jiménez², César Asaquibay-Inca²

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, FIASA-Semillas Andinas, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Chimborazo.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Chimborazo.*

* Autor de correspondencia: yael.guaman@iniap.gob.ec

La variedad de papa nativa Chaucha Amarilla Yema de Huevo, es uno de los cultivos más importantes para los productores de las comunidades de la parroquia Juan de Velasco debido a que por sus atributos de calidad presenta una buena aceptación en el mercado local y en la costa. Entre las principales limitantes para la producción de este tubérculo está el daño provocado por Gusano blanco (*Premnotrypes vorax*), Tizón tardío (*Phytophthora infestans*), el incorrecto manejo de la fertilización y el uso de semilla de mala calidad. El objetivo del presente trabajo fue difundir el Manejo Integrado del Cultivo (MIC) que propone el Programa de Raíces y Tubérculos, Papa del INIAP para mejorar la productividad y obtener semilla de calidad con la Aso. “Fuente de Vida”, perteneciente a la comunidad Rumipamba, parroquia Juan de Velasco, cantón Colta, provincia de Chimborazo. La metodología implementada se basó en el enfoque “Aprender Haciendo” de la Escuela de Campo de Agricultores (ECA), donde se identificó las principales limitantes del cultivo a través del Diagnóstico Rural Participativo (DRP), mencionadas anteriormente; en base a esta información se elaboró y ajustó el currículo de capacitación y se implementó una parcela de aprendizaje (Vitrina Tecnológica, VT) con 7 qq de semilla, donde se aplicaron las recomendaciones del MIC-Papa desarrolladas en las capacitaciones que se ejecutaron durante el ciclo de cultivo en 7 sesiones. Finalmente, para la obtención de semilla de calidad, se aplicó la técnica de selección positiva, misma que consistió en elegir y marcar las mejores plantas en la etapa de floración de la VT y de estas se seleccionaron en la cosecha los tubérculos con las mejores características físicas y de sanidad para posterior a ello implementar el primer Banco de Semillas en esta localidad, estrategia que permitirá difundir el uso de la semilla de calidad en parcelas manejadas por los productores capacitados.

Palabras Clave: *calidad, semilla, papa nativa, Chaucha amarilla, gusano blanco (Premnotrypes vorax), tizón tardío (Phytophthora infestans).*

El uso de los elicitores para el manejo de punta morada de la papa en la variedad INIAP- CIP-Libertad

*Betty Paucar S.¹, Diego Peñaherrera¹, Andrés Carrasco², Héctor Andrade², Pablo Serrano³, Diego Bastidas³

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Núcleo de Desarrollo Tecnológico. Mejía, Ecuador.

²Universidad Central del Ecuador, Centro Académico Docente Experimental La Tola (CADET), Ecuador.

³Empresa BIOTAA. Quito, Ecuador.

* Autor de correspondencia: betty.paucar@iniap.gob.ec

La punta morada de la papa (PMP) es una enfermedad que provoca pérdidas de calidad y rendimiento entre el 50 al 100 %. Su agente causal son los fitoplasmas 16SrI-F, 16SrII y un nuevo fitoplasma identificado como 16SrVI (*Candidatus Phytoplasma trifolii*). A esto se suma la presencia de *Bactericera cockerelli* vector de *Candidatus Liberibacter solanacearum* (CLso), que causa la papa rayada “zebra chip”, por lo que los agricultores realizan un uso excesivo de insecticidas y bactericidas con el fin de disminuir este problema, lo que provoca contaminación ambiental, afectaciones a la salud del agricultor y resistencia de los insectos. Por esta razón, es indispensable buscar alternativas amigables con el ambiente como es el uso de los elicitores que ayudan a generar resistencia en contra de patógenos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de los elicitores para el manejo de PMP, en la variedad INIAP – CIP - Libertad. Los elicitores fueron: T1, ácido salicílico; T2, *Bacillus* spp.; T3, *Trichoderma* spp.; T4, dióxido de cloro; T5, DMSO; T6, biol y T7, testigo sin elicitores. Las variables evaluadas fueron: dinámica poblacional de ninfas de *B. cockerelli*, porcentaje de severidad de PMP, rendimiento y tasa de retorno marginal. Los resultados mostraron que en la dinámica poblacional de *Bactericera cockerelli*, los tratamientos que registraron menor infestación fueron *Bacillus* spp., dióxido de cloro y ácido salicílico con 0,31; 0,36 y 0,56 ninfas planta⁻¹, respectivamente, en comparación al testigo que tuvo 2,62 ninfas planta⁻¹. En cuanto a la severidad de la enfermedad los tratamientos con *Bacillus* spp., dióxido de cloro y ácido salicílico, mostraron mayor tolerancia a PMP con 5,67; 7,17 y 8,91 % de severidad en comparación al testigo que alcanzó 13,52 %. En relación al rendimiento total, los tratamientos con dióxido de cloro, *Bacillus* spp. y ácido salicílico, tuvieron mayor producción con 43,20; 41,16 y 38,69 t ha⁻¹, respectivamente. Finalmente, la mayor tasa de retorno marginal se obtuvo en los tratamientos con dióxido de cloro, *Bacillus* spp y ácido salicílico con 50,62; 40,97 y 37,33 %, respectivamente.

Palabras clave: PMP, elicitores, dióxido de cloro, ácido salicílico, DMSO, INIAP-CIP-Libertad.

Efecto del manejo ecológico en la producción del maíz INIAP-193 Crocantito, en la localidad de Puenbo-Pichincha

*Gabriela Simbaña¹, Diego Peñaherrera¹, Néstor Castillo¹, Karina Mosquera²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, FIASA-Semillas Andinas, Núcleo de Desarrollo Tecnológico-Pichincha.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Núcleo de Desarrollo Tecnológico. Mejía, Ecuador.

³Ministerio de Agricultura y Ganadería de Pichincha.

* Autor de correspondencia: gabriela.simbana@iniap.gob.ec

El maíz (*Zea mays*) posee la capacidad de crecer en climas diversos. Además, es un componente básico de la dieta ecuatoriana. La variedad mejorada de maíz chulpi INIAP-193 Crocantito, de grano amarillo rugoso, dulce, semitardío y con rendimiento promedio de 3,0 t ha⁻¹ bajo un sistema de producción convencional, se adapta a las zonas maiceras de la región interandina en altitudes comprendidas entre los 2 400 a 2 900 m snm. Por otro lado, a nivel mundial se trabaja con el enfoque de resistencia sistémica adquirida (SAR) que se presenta cuando un elicitor que puede ser biótico y/o químico regula o activa la compleja red o rutas de señales que tienen las plantas: ácido salicílico (AS), ácido jasmónico (JA), etileno y que se refleja en el incremento del rendimiento y tolerancia al ataque de plagas y enfermedades. El objetivo del trabajo fue evaluar el incremento del rendimiento en grano seco utilizando un microorganismo benéfico y extractos de plantas en el maíz INIAP-193, además, el producir de una manera respetuosa con el medio ambiente y responsable con la salud de los productores y consumidores. El ensayo se implementó en el año 2022 en Puenbo, provincia de Pichincha, a una altitud de 2400 m snm, donde se comparó los tratamientos de manejo convencional versus manejo ecológico el cual se aplicó por 8 veces en total, cada 15 días *Trichoderma harzianum*, extractos de roble, rutina flavonoide, sauce, lavanda, ajo, altamisa, además un adherente a base de tuna. De la misma forma, se realizó la prueba de distribución t Student ($p \leq 0.05$) para la variable rendimiento con 30 observaciones por tratamiento, con la finalidad de determinar si la media del tratamiento ecológico es estadísticamente diferente en comparación a la media del tratamiento convencional. El resultado obtenido demuestra que el tratamiento ecológico alcanzó un rendimiento de 4,5 t ha⁻¹, mientras que el tratamiento convencional alcanzó 3,5 t ha⁻¹ y el valor p fue <0.001. Asimismo, en el beneficio- costo en el tratamiento ecológico fue de USD 3,40 y el convencional USD 2,67, por la venta de semilla de maíz Chulpi INIAP-193.

Palabras clave: maíz INIAP-193, manejo ecológico, *Trichoderma harzianum*, extractos vegetales

Evaluación de las propiedades fisicoquímicas, funcionales y texturales del amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) parbolizado

Wendy Quica¹, *Pedro Maldonado-Alvarado¹

¹*Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología, Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador.*

* *Autor de correspondencia:* pedro.maldonado@epn.edu.ec

El parbolizado es un proceso hidrotérmico por cocción al vapor utilizado en los granos para mejorar sus propiedades fisicoquímicas, funcionales y nutricionales. Sin embargo, solo se han reportado pocas investigaciones sobre el efecto del parbolizado en las propiedades del amaranto. En este estudio, el objetivo fue evaluar las propiedades fisicoquímicas, funcionales y de textura del amaranto blanco sancochado. Se utilizó amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) del INIAP variedad Alegría genotipo ECU 2210 de Ecuador. Mediante un Diseño Central Compuesto se evaluó el efecto de las variables tiempo (6 - 34 min) y temperatura de cocción al vapor (55 y 84 °C) del proceso de parbolizado en la semilla de amaranto y se determinó el mejor tratamiento con el uso de optimización de múltiple respuesta. Las mejores características resultantes del parbolizado se obtuvieron a 84 °C durante 20 min. Los contenidos de humedad, cenizas, lípidos, proteína, carbohidratos, fibra cruda, almidón y valor calórico del proceso fueron: 15,67; 2,41; 0,98; 13,31; 67,63; 6,76 y 62,67 % y 332,56 Kcal, y en el grano no tratado: 19,56; 2,37; 0,20; 12,94; 64,95; 6,55 y 59,09 % y 313,28 Kcal, respectivamente. No hubo diferencias en el contenido de cenizas entre el grano parbolizado y no tratado, pero sí en la dureza, tamaño de gránulo D [4,3], capacidad de absorción de agua, poder de hinchamiento e índice de solubilidad en agua con valores de 3,76 N; 1,59 µm, 5,64; 6,67 y 15,57 g/g, y respectivamente, 30,83 N, 0,73 µm, 4,20, 4,62 y 9,10 g/g. En conclusión, el proceso de parbolizado confiere al grano de amaranto (*A. caudatus* L.) variedad mejorada INIAP – Alegría, características superiores. El grado de modificación del grano parbolizado podría presentar potenciales usos en la industria de alimentos para elaboración de harinas, productos tipo snacks, salsas, entre otros.

Palabras clave: *Amaranto, parbolizado, análisis proximal, propiedades funcionales, textura.*

Evaluación de un pan sin gluten bajo en glucosa elaborado a partir de almidón hidrolizado de yuca y harina de chocho

*Pedro Maldonado-Alvarado¹

¹*Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología, Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador.*

* Autor de correspondencia: pedro.maldonado@epn.edu.ec

Actualmente hay un aumento de casos de diabetes y personas sensibles al gluten. Sin embargo, existen pocos alimentos en el comercio de buena calidad y que sirvan para combatir, en sinergia, estas enfermedades. El objetivo de este trabajo fue evaluar un pan sin gluten bajo en glucosa elaborado a partir de almidón de yuca hidrolizado y harina de chocho. Se utilizó el almidón de la variedad de yuca INIAP 651 (genotipo CM1335-4), cultivada en Ecuador, así como la harina desamargada de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) de Ecuador. Una dilución de almidón de yuca: agua fue gelatinizada, liofilizada, molida y tamizada. Luego, se hidrolizó con α -amilasa pancreática preparada a 100 U/g, durante 0, 1, 2 y 3 h. Masas panificables se elaboraron a partir de estos geles sin usar en la formulación levadura. Los geles mostraron diferencias significativas para los tiempos de hidrólisis 0 y 1 h, en nivel de hidrólisis (10 y 63% p/p), consistencia (158 y 350 gf.mm), cohesividad (-26.6 y 0 gf), firmeza (32,2 y 14,7 gf) y nivel de viscosidad (158 y 0 gf.mm). No se encontraron diferencias significativas en esos parámetros para 1, 2 y 3 h. En el pan se encontraron diferencias significativas para 0 y 1 h en volumen específico (1,93 – 2,47 mL/g), firmeza (4106 – 4774 gf), “springiness” (80 – 93%), cohesividad (0,83 – 0,97), adhesividad (-60,5 – -114,3 gf.mm) y resiliencia (0,63 – 0,925). No hubo diferencias significativas entre 0 y 3 h de hidrólisis para esos parámetros. En los panes elaborados, no se encontraron diferencias en propiedades funcionales, como volumen específico del pan y parámetros Mixolab, hasta un 10% de sustitución parcial de almidón de yuca hidrolizado por harina de chocho.

Palabras clave: *pan, libre de gluten, bajo en glúcidos, almidón de yuca, harina de chocho.*

Importancia de la conservación de las semillas andinas en la provincia de Cotopaxi

*José Miguel Barbosa¹

¹*Ministerio de Agricultura y Ganadería – MAG, Dirección Distrital de Cotopaxi.*

* Autor de correspondencia: jbarbosa@mag.gob.ec

La conservación de semillas andinas en la provincia de Cotopaxi es de suma importancia debido a varias razones: 1) Preservación de la diversidad genética: Las semillas andinas son variedades ancestrales que han sido cultivadas por generaciones en la región. Estas variedades poseen una gran diversidad genética, lo que las hace más resistentes a enfermedades, plagas y cambios climáticos. Conservar estas semillas es esencial para mantener esta diversidad genética y asegurar la adaptabilidad de los cultivos a futuros desafíos. 2) Seguridad alimentaria: Las semillas andinas son la base de la alimentación de muchas comunidades en la provincia de Cotopaxi. Estas semillas son utilizadas para cultivar una amplia variedad de alimentos como papas, maíz, quinua, habas, entre otros. La conservación de estas semillas garantiza el acceso a alimentos nutritivos y de calidad para las comunidades locales, especialmente en momentos de crisis o escasez. 3) Rescate de culturas y tradiciones: Las semillas andinas están estrechamente ligadas a las culturas y tradiciones de las comunidades indígenas de la provincia de Cotopaxi. Estas semillas son parte de su patrimonio cultural y su conservación contribuye a mantener viva su identidad y conocimientos ancestrales relacionados con la agricultura y la alimentación. 4) Promoción de la agricultura sostenible: La conservación de semillas andinas en Cotopaxi promueve prácticas agrícolas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Estas semillas son adaptadas a las condiciones locales y no requieren de altos niveles de insumos químicos para su cultivo. Al conservar estas semillas, se fomenta la agricultura orgánica, la protección del suelo y la conservación de los recursos naturales. En conclusión, la conservación de semillas andinas en la provincia de Cotopaxi es fundamental para preservar la diversidad genética, garantizar la seguridad alimentaria, rescatar culturas y tradiciones, y promover la agricultura sostenible. Es una tarea que debe ser apoyada y promovida tanto a nivel local como a nivel nacional.

Palabras clave: *semillas, conservación, agricultura, sostenibilidad, tradiciones.*

Evaluación del comportamiento agronómico del haba (*Vicia Faba*) variedad Local Huagraba con la inoculación de Fertibacter, Canchahua, Cantón Saquisilí

*Xavier Andrango Balseca¹, Victoria López², Cristian Subía³, Carlos Sangoquiza³, Anita Pincay⁴.

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, FIASA-Semillas Andinas, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Cotopaxi.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Unidad de Transferencia de Tecnología Cotopaxi, Latacunga. Cotopaxi*

³*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Santa Catalina, Programa Nacional de Maíz, Mejía. Ecuador.*

⁴*Korea Program on International Agriculture (KOPIA), Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.*

* Autor de correspondencia: edison.andrango@iniap.gob.ec

El biofertilizante Fertibacter (generado con microorganismos del suelo nativos de la Sierra del Ecuador del género *Bacillus* y *Pseudomonas*) tiene la capacidad de promover el crecimiento de los cultivos, debido a que promueve un mayor desarrollo radicular, lo que aumenta significativamente la superficie de absorción de los nutrientes que se encuentran disponibles en el suelo. Estas bacterias también tienen la habilidad de tomar el nitrógeno atmosférico y transformarlo en un nutriente que puede ser aprovechado por las raíces de las plantas. El objetivo de este trabajo tuvo como finalidad evaluar la producción en granos seco del haba (*Vicia Faba*) con la inoculación de Fertibacter al momento de la siembra y manejo de biol en las etapas de desarrollo vegetativo, con un testigo. La investigación tuvo una duración de 270 días de siembra hasta la cosecha, para el efecto se realizó una mezcla en un recipiente de 100 ml de Fertibacter en 10 kg de semilla de haba (*Vicia Faba*), el testigo sin ningún biofertilizante, se aplicó biol con una dosis de 3 litros por 20 litros de agua a los 30 días de la siembra. El desarrollo fue significativo en comparación con el testigo, la emergencia fue a los 12 días, con abundantes raíces, la altura de la planta fue de hasta 1,8 m, la producción obtenida fue de 12,7 t ha⁻¹; mientras que el testigo la emergencia fue a los 18 días, raíces menos abundantes, una altura de planta de máximo 1 m, la producción obtenida fue de 9,04 t ha⁻¹. Estos resultados mostraron que Fertibacter tuvo un efecto benéfico en el cultivo, además de la incorporación de biol que aportó con los nutrientes que necesita la planta para su adecuado desarrollo vegetativo.

Palabras clave: *Fertibacter, biofertilizante, nitrógeno atmosférico, desarrollo vegetativo, bacterias promotoras de crecimiento vegetal.*

Evaluación de la productividad de maíz suave de la variedad INIAP 101 “Blanco harinoso precoz” con la inoculación de Fertibacter, Santán Grande, Parroquia Ignacio Flores, Cantón Latacunga

*Narcisa Hidalgo¹, Victoria López-Guerrero², Cristian Subía³, Carlos Sangoquiza³, Anita Pincay⁴

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, FIASA-Semillas Andinas, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Cotopaxi.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Unidad de Transferencia de Tecnología Cotopaxi, Latacunga. Cotopaxi*

³*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Santa Catalina, Programa Nacional de Maíz, Mejía. Ecuador.*

⁴*Korea Program on International Agriculture (KOPIA), Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.*

* Autor de correspondencia: narcisa.hidalgo@iniap.gob.ec

El cultivo de maíz *Zea mays*, en la Sierra Ecuatoriana es de importancia para la seguridad alimentaria, así como también en el ámbito social y económico, siendo las provincias de Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo, Azuay e Imbabura en donde se produce la mayor cantidad de maíz suave. Este grano es utilizado para alimento en choclo y grano seco en diversas preparaciones. El biofertilizante Fertibacter contiene bacterias del suelo como *Bacillus* y *Pseudomonas*, las cuales tienen la capacidad de promover el crecimiento de los cultivos, estimulando el desarrollo radicular, aumentando significativamente la absorción de los nutrientes como el nitrógeno y fósforo, haciéndolos aprovechables por el cultivo. Se evaluó la productividad de maíz suave de la variedad INIAP 101 “Blanco harinoso precoz”, mediante la inoculación del biofertilizante en la semilla antes de la siembra, con un testigo sin inoculación. Los resultados obtenidos mostraron que las parcelas de maíz INIAP 101 “Blanco harinoso precoz” en la que se inoculó el biofertilizante incrementó el rendimiento en 33,8% en relación a la parcela en la que no se inoculó el biofertilizante.

Palabras clave: *maíz, biofertilizante, Bacillus, Pseudomonas, nutrientes, inoculación.*

Uso de lupanina, ozono y *Arthrobotrys* sp. para el manejo de *Globodera pallida* en variedades mejoradas y nativas de papa

*Diana Alejandra Sánchez Remache¹, Diego Peñaherrera², Néstor Castillo², Clara Iza¹, Gabriela Simbaña³, Stalin Cuenca⁴

¹Universidad Central del Ecuador, Centro Académico Docente Experimental La Tola (CADET), Ecuador.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Núcleo de Desarrollo Tecnológico. Mejía, Ecuador.

³Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, FIASA-Semillas Andinas, Núcleo de Desarrollo Tecnológico-Pichincha.

⁴Consultor privado.

* Autor de correspondencia: dianaleja.san98@hotmail.com

En Ecuador, especialmente en la región de la Sierra, la papa es un alimento muy importante y constituye la base de la alimentación local. Sin embargo, la presencia del nematodo *Globodera pallida* representa una seria amenaza para este cultivo ocasionando pérdidas de rendimiento de 15% hasta el 58 % en los cultivos. Estas pérdidas significativas ponen en riesgo la seguridad alimentaria y la economía local que depende del cultivo de papa. Asimismo, los productores que tienen el nematodo en sus suelos realizan un excesivo uso de agrotóxicos organofosforados y otros químicos que solo produce un efecto nemastático y directamente un deterioro de la salud de las personas y del ambiente. Por otro lado, las tecnologías de química verde y de control biológico para el manejo del nematodo ayudan a reducir las poblaciones y también contribuye para realizar una producción más sostenible y respetuosa con el medio ambiente. El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficiencia de los tratamientos: T1 ozono, T2 *Arthrobotrys* spp, T3 lupanina, en comparación al testigo químico cadusafos y testigo absoluto, para determinar el manejo de la dinámica poblacional de *Globodera pallida* e incrementar el rendimiento en las variedades Superchola y Leona Negra. El experimento se desarrolló bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con parcela dividida, cuatro repeticiones y cinco tratamientos a nivel de campo y en fundas de capacidad de 10 kg donde se inocularon 330 quistes por planta. Los resultados obtenidos indicaron que el T1 y T3 presentaron menor incremento promedio de la dinámica poblacional de *Globodera pallida*, con 2,5 y 2,1, mientras que el químico 3,4 y absoluto 5,3 en la variedad Superchola. En la variedad Leona Negra en los T1 y T3 se observó 2,72 y 2,29 respectivamente, mientras que el químico 3,5 y el absoluto 19,86.

Palabras clave: *Globodera pallida*, *superchola*, *Leona Negra*, química verde, ozono, lupanina, *Arthrobotrys* sp.

Establecimiento de un banco de semillas de trigo (*Triticum aestivum* L.) variedad INIAP-Imbabura 2014, Asociación “Chagra Sisa”, San Francisco del Cajas, Cantón Otavalo

*María Nieto¹, Diego Erique², Viviana Tamba³, Javier Garófalo-Sosa⁴, Patricio Noroña⁴, Luis Ponce-Molina⁴

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Imbabura.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, FIASA-Semillas Andinas, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Imbabura.*

³*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, Granja Experimental Yachay-Imbabura.*

⁴*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Cereales. Mejía, Ecuador.*

* Autor de correspondencia: maria.nieto@iniap.gob.ec

El trigo (*Triticum aestivum*) cereal indispensable en la alimentación de la dieta humana por su alto valor nutricional, históricamente ha contribuido al desarrollo de los pueblos, muy versátil en sus formas de consumo, constituye un rubro básico a ser considerado en un banco de semillas a través del cual se garantiza el acceso y disponibilidad de semilla mediante una administración colectiva entre los integrantes del grupo de agricultores donde se establece el banco, que les permitirá reestablecer cultivos en cada uno de sus predios, así como participar en intercambios de semillas y de esta forma garantizar la permanencia de los cultivos como parte de la soberanía alimentaria. En octubre del año 2022, se estableció una escuela itinerante con trigo (*Triticum aestivum*) variedad mejorada INIAP- Imbabura 2014, con la Asociación “Chagra Sisa”, con el objetivo de establecer un banco de semillas que les permita a los integrantes de la asociación fomentar el uso de semillas de calidad y garantizar la continuidad de la siembra en sus predios. Los bancos de semilla locales brindan disponibilidad y acceso al uso de semilla de calidad; para cumplir con este objetivo se llevaron a cabo procesos de validación de tecnología, capacitación, fortalecimiento y administración del uso y manejo de la semilla. El banco se estableció con los principios del manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma de la FAO y el manual para la producción sostenible de trigo en la Sierra ecuatoriana INIAP. Sin embargo, el manejo del banco tiene su propio sistema de funcionamiento en base al acuerdo entre los socios de la organización. El rendimiento promedio en la localidad fue de 3.6 t ha⁻¹ frente al promedio nacional 1,7 t ha⁻¹.

Palabras clave: *diversificación, agricultura sustentable, banco de semillas, trigo.*

Segundo ciclo de evaluación del comportamiento agronómico de líneas promisorias de cebada (*Hordeum vulgare* L.) bajo las condiciones de Chaltura-Imbabura

*Cindy Suarez Méndez¹, María José Romero¹, Javier Garófalo-Sosa², Patricio Noroña²,
María Nieto³, Doris Chalampunte-Flores¹

¹Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Carrera de Agropecuaria, (UTN, FICAYA), Ibarra, Ecuador.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Cereales. Mejía, Ecuador.

³Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, FIASA-Semillas Andinas, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Imbabura.

* Autor de correspondencia: ctsuarzsm@utn.edu.ec

La cebada (*Hordeum vulgare* L.) es el quinto cereal más cultivado debido a su gran importancia como alimento humano y ganadero, además de tener una gran diversidad de aplicaciones dentro de la industria. Actualmente, la Universidad Técnica del Norte apoya los procesos de evaluación de líneas promisorias de cebada cubierta al Programa de Cereales del INIAP. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el comportamiento agronómico de cuatro líneas promisorias y una línea mejorada de cebada, con la finalidad de valorar el desarrollo de estas líneas en su segundo ciclo de producción bajo las condiciones agroclimáticas de Chaltura, provincia de Imbabura. El experimento constó de un diseño de bloques completamente al azar. En total se evaluaron 12 variables relacionadas con parámetros de rendimiento y resistencia a enfermedades. Los resultados preliminares muestran que las líneas promisorias de cebada se adaptan con facilidad a la zona de Chaltura, tienen un alto porcentaje de emergencia, la etapa de espigamiento empieza desde los 67 hasta los 72 días después de la siembra, siendo la línea CMU-19-002 la línea promisorias más precoz y presenta un promedio de 442 espigas m⁻²; en cuanto al tamaño de espiga, la línea promisorias CD-19-013 presentó un promedio mayor a 11 cm, con 18 granos por espiga, características similar a la variedad INIAP-CAÑICAPA 2003.

Palabras clave: *líneas promisorias, cebada, comportamiento agronómico.*

Evaluación agronómica de 18 variedades de cebada (*Hordeum vulgare* L.) en Chaltura – Imbabura

*Byron Daniel Pulles Vallejos¹, Doris Chalampunte-Flores¹, Javier Garófalo-Sosa², Patricio Noroña², Luis Ponce-Molina²

¹Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Carrera de Agropecuaria, (UTN, FICAYA), Ibarra, Ecuador.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Cereales. Mejía, Ecuador.

* Autor de correspondencia: bdpulsesv@utn.edu.ec

La cebada (*Hordeum vulgare* L.) es uno de los cultivos de mayor importancia de la Sierra ecuatoriana, siendo la provincia de Imbabura la de mayor participación en la producción a nivel nacional, el destino de la cebada es principalmente para el autoconsumo en comunidades campesinas, y como materia prima de otros derivados, sin embargo, el déficit de producción ha obligado al país a cubrir la demanda nacional a través de importaciones. Debido a esto el Programa de Cereales de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP en asociación con la Universidad Técnica del Norte evaluaron 18 variedades mejoradas de cebada con la finalidad de determinar sus diferentes etapas fenológicas. El ensayo se ubicó en la Granja Experimental La Pradera en Chaltura, donde se evaluaron las características morfo-agronómicas y de rendimiento. En total se emplearon 14 descriptores varietales (nueve cuantitativas y cinco cualitativas). Los resultados obtenidos permitieron determinar que la variedad INIAP-Shyri 2000 presentó un promedio de 56 días al espigamiento, siendo la variedad más precoz, además, posee una altura aproximada de 102 cm, con buena calidad en tipo de paja, tallos fuertes y resistencia al acame. En cuanto al rendimiento y calidad de grano la variedad INIAP-Guaranga 2010 resaltó un rendimiento aproximado de 7,05 t ha⁻¹ y peso hectolítrico de 61,43 kg hl⁻¹. Respecto a la evaluación de enfermedades, la variedad INIAP-Ñusta 2016 presentó mayor resistencia a la roya de la hoja (*Puccinia hordei*) con un 15% de severidad y con 26,67% de severidad ante mancha foliar (*Rhynchosporium secalis*). De las 18 variedades evaluadas, tres variedades INIAP-Shyri 2000, INIAP-Guaranga 2010 e INIAP-Ñusta 2016 destacaron agrónomicamente bajo las condiciones agroclimáticas del área de estudio.

Palabras clave: *cebada, caracterización agronómica, rendimiento, cereal, descriptor.*

Efecto del tiempo de cosecha sobre la digestibilidad *in vitro*, el valor proteico y energético del maíz forrajero (*Zea mays*) en condiciones de hidroponía

Anderson Muñoz L.¹, *Luis Haro B.¹.

¹*Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra PUCE-SI - Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales - ECAA*

* *Autor de correspondencia:* lharo@pucesi.edu.ec

Se llevó a cabo un estudio en la granja experimental de la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra con el objetivo de evaluar el efecto del tiempo de cosecha sobre el porcentaje de digestibilidad *in vitro*, el valor proteico y energético del maíz (*Zea mays* L) utilizado como forraje en condiciones de hidroponía. Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial A x B con 9 tratamientos y 3 repeticiones. Se realizaron 3 tiempos de cosecha, los tratamientos 1, 2 y 3 fueron cosechados a los 15 días post-germinación (primera cosecha), los tratamientos 4, 5 y 6 se cosecharon a los 18 días post-germinación (segunda cosecha) y finalmente los tratamientos 7, 8 y 9 concernientes a la tercera cosecha, se recogió a los 21 días post-germinación; de cada tratamiento se evaluaron las variables: porcentaje de proteína bruta, valor energético y porcentaje de digestibilidad *in vitro*, esta última fue estimada a las 6, 12 y 24 horas de digestibilidad. Las variables porcentaje de proteína bruta y valor energético se evaluó mediante bromatología y la variable digestibilidad *in vitro* fue a través de la incubadora Daysi II. El mejor tratamiento para el porcentaje de digestibilidad *in vitro* a las 6 horas de digestión fue el T1 con 30,35%; a las 12 horas de digestión fue T5 con 36,04% y a las 24 horas de digestión fue T3 con 62,43%. Para el porcentaje de proteína bruta no existieron diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos. Por lo que se tomaron los promedios de cada cosecha como referencia, siendo el de mayor porcentaje los tratamientos de la segunda cosecha (18 días) con 16,63%. Para la variable valor energético el mejor tratamiento fue T5 con 4467,8 kcal/kg.

Palabras clave: *digestibilidad in vitro, forraje verde hidropónico, post-germinación.*

Propuesta de conservación de semilla “campesina” en las comunidades de los pueblos y nacionalidades indígenas en Ecuador

Gabriela Delgado Macías¹, Nataly Grefa Ríos¹, *Luis Cartuche Macas¹, Kelly Ulcuango¹.

¹*Universidad Intercultural de las nacionalidades y pueblos indígenas Amawtay Wasi, Instituto de Investigación de Biodiversidad, Quito, Ecuador.*

* *Autor de correspondencia:* luis.cartuche@uaw.edu.ec

La Universidad Intercultural de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas Amawtay Wasi (UINPIAW) reinició sus actividades en el año 2018, dentro de su oferta académica se encuentra la carrera de Agroecología y Soberanía Alimentaria, e implementó la línea de investigación “Tecnologías de la vida” con la sub-línea de Conservación de los recursos fitogenéticos donde se desarrolla el Proyecto “Fortalecimiento de la agrobiodiversidad de semilla campesina de los productores/as de la Agricultura Familiar Campesina de Ecuador para su seguridad y soberanía alimentaria como una estrategia de resiliencia al cambio climático” financiado por el FIASA. La semilla “campesina” es el resultado de la selección de variedades locales/nativas de cultivos con distintos fines de consumo que realizan los agricultores familiares y las comunidades indígenas. Estas semillas representan una fuente de diversidad fitogenética y permite garantizar la soberanía alimentaria y resiliencia frente al cambio climático. Sin embargo, estas enfrentan diversas amenazas, como pérdida de hábitat, competencia con semillas comerciales, falta de política pública que la reconozcan y protejan que se apliquen y la escasa valoración de su importancia cultural y ecológica. Con estos antecedentes, la UINPIAW para el establecimiento y fortalecimiento de procesos de conservación de semilla “campesina” ha definido varios ejes de investigación integrados como son: (1) Producción agroecológica, para garantizar la sostenibilidad del sistema, (2) Conservación, para recuperar los saberes ancestrales y mantener la diversidad genética, (3) Comercialización, a nivel de consumidor para diferenciar y dar valor agregado a los productos de la semilla campesina (denominación de origen/sello diferenciador) y (4) Intercambio para maximizar la diversidad genética dentro de cada tipo de semilla entre las comunidades. Esta estrategia se propone dado a que en las diferentes regiones y comunidades de los pueblos y nacionalidades indígenas los aspectos culturales, económicos, ambientales y sociales no permiten establecer un modelo estándar de conservación tanto in situ como ex situ, por ejemplo, en la región amazónica se están implementando sistemas de producción y conservación agroecológica de semilla campesina por medio de Chakras (kichwa), Tsio (Siona/Siecopay), Nasipaku (Cofanes), Aja (Shuar), entre otros.

Palabras clave: *semilla campesina, pueblos y nacionalidades indígenas, conservación, Amawtay Wasi.*

Evaluación de materiales promisorios de papas nativas de colores mejoradas, implementadas bajo dos alternativas de manejo sustentable

*Elena Quinga¹, José Camacho¹, Luis Montesdeoca²

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Tungurahua.*

²*Asociación de productores semilleristas AGROPAPA Tungurahua.*

* *Autor de correspondencia:* elena.quinga@iniap.gob.ec

La agricultura industrial enmarcada en la producción masiva de alimentos genera grandes impactos en la biodiversidad, el suelo y los recursos hídricos, considerada además como una actividad antropogénica asociada a la enorme cantidad de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) causantes del cambio climático, fenómeno que afecta directamente a la producción de la misma. Esta problemática ha despertado el interés de los profesionales agrícolas y expertos en Cambio Climático de explorar alternativas para el diseño de agroecosistemas sustentables en el marco de la soberanía alimentaria y al mismo tiempo reducir o mitigar los efectos del Cambio Climático. El cultivo de papa es uno de los principales cultivos de la sierra del Ecuador, con una producción promedio del año 2022 de 14,03 t ha⁻¹. Existe una gran diversidad de papas nativas, silvestres y mejoradas, se estima que existen más de 550 papas nativas y 17 especies silvestres. El INIAP conserva estas especies y una parte es utilizada para mejoramiento con el fin de obtener variedades con resistencia a plagas y enfermedades, altos rendimientos, menos uso de plaguicidas, menor impacto al ambiente y que presenten características favorables para la agroindustria. Para contribuir con dichos objetivos, en el marco del proyecto FIASA Semillas Andinas en la provincia de Tungurahua, en los cantones de Quero y Ambato en coordinación con la asociación de productores semilleristas AGROPAPA Tungurahua como parte del proyecto Biodiversidad Andina que la asociación se encuentra ejecutando, el INIAP ha implementado cuatro vitrinas tecnológicas con el fin de evaluar variables agronómicas como rendimiento, resistencia a tizón tardío, días a la cosecha, de la producción de papas nativas mejoradas de colores con dos alternativas de manejo orgánico en referencia a un testigo convencional además la evaluación en procesos de fritura como tiempo de fritura, variación en su color y la incidencia de altura. Los materiales promisorios en estudio son: 12-4-175; 12-4-72; 12-6-29; 12-4-158; 12-4-35 y 12-4-45, utilizando como testigo la variedad INIAP-Puca Shungo,

Palabras clave: *antropogénico, GEI, cambio climático, material promisorio y biodiversidad.*

Presentación de Sistemas Ingeniosos del Patrimonio Agrícola Mundial

*Yennifer Quiñonez¹

Dirección de Saberes Ancestrales, Subsecretaría de Agricultura Familiar Campesina,
Ministerio de Agricultura y Ganadería, (DSA, SUBAFC, MAG), Quito, Ecuador

* Autor de correspondencia: yquinonez@mag.gob.ec

La Subsecretaría de Agricultura Familiar Campesina, a través de la Dirección de Saberes Ancestrales, tiene como atributos “Fortalecer iniciativas comunitarias y asociativas de conservación de semillas nativas de uso agrícola identificado a nivel nacional, en el ámbito de la Agricultura Familiar Campesina, así como fortalecer, revalorizar, difundir y fomentar el uso sostenible y sustentable de los conocimientos ancestrales comunitarios y colectivos de la Agrobiodiversidad en un diálogo de saberes”. En enero del 2020, con el aval del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), la Unión de Organizaciones Campesinas de Cotacachi (UNORCAC) y la Corporación de Asociaciones de la Chakra Amazónica presentaron al Representante de la FAO en Ecuador los expedientes de postulación del sistema chakra andina de las comunidades Kichwas de Cotacachi, y del sistema agroforestal chakra amazónica de los pueblos originarios de la provincia de Napo, respectivamente, para que sean reconocidos como Sistemas Ingeniosos de Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM). En noviembre del 2020, el Comité Científico del SIPAM, revisó los dos expedientes y concluyó que los sitios propuestos parecen mostrar características únicas, que son relevantes para ser reconocidos como SIPAM y se decidió pasar a la fase de visita de campo. Del 23 al 27 de enero de 2023 se realizó la visita de campo del Comité Científico del SIPAM representado por las Doctoras Norma Ruz Varas y Catherine Tucker, visita que contó con el soporte institucional del MAG y el liderazgo de las organizaciones: UNORCAC, Comité de Mujeres de la UNORCAC, y la Corporación de Asociaciones de la Chakra Amazónica. En tal virtud, estos dos reconocimientos que tiene el Ecuador es importante dar a conocer en el primer congreso de semillas andinas que son los esfuerzos colectivos generados para lograr la conservación dinámica de los dos sistemas y fortalecer la generación de mejores medios de vida para los pueblos indígenas, las organizaciones de productores/as forestales y agrícolas, y las comunidades locales.

Palabras clave: *chakra andina, chakra amazónica, UNORCAC.*

Acolchado plástico, una alternativa para incrementar el rendimiento de maíz (*Zea mays*) en suelos arenosos en la provincia de Chimborazo

*César R. Asaquibay I¹, Carlos Sangoquiza², Ana Pincay³, Olmedo Paca⁴

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Desarrollo Tecnológico-Chimborazo.*

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Maíz, Mejía, Ecuador.*

³*Korea Partnership for Innovation of Agriculture (KOPIA) Ecuador, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.*

⁴*Ex presidente del GAD-San Andrés Guano Riobamba.*

* Autor de correspondencia: cesar.asaquibay@iniap.gob.ec

La parroquia de San Andrés, cantón Guano, provincia del Chimborazo, tiene grandes pendientes y baja fertilidad de suelo. La erosión, el mal uso de insumos químicos y de la maquinaria agrícola ha ocasionado que el suelo de textura arenosa pierda fertilidad. En el diagnóstico inicial realizado en el 2023 se identificó un rendimiento promedio del cultivo de maíz en seco de 1 t ha⁻¹ producido en suelo arenoso en época lluviosa (se realiza una siembra al año). El objetivo del estudio fue validar el efecto del acolchado plástico en el rendimiento del cultivo de maíz en San Andrés. Los tratamientos fueron: 1) cultivo de maíz con la alternativa tecnológica de acolchado plástico (CMAP), distanciados a 0,6 m entre filas y a 0,25 m entre sitios con una planta por sitio; 2) Sistema del productor (SP), distanciados a 1 m entre surcos y 0,8 m entre sitios, con 2 a 3 plantas por sitio. La fertilización por ha, fue de 80 kg de nitrógeno, 40 kg de fósforo y 20 kg de potasio. A los 45 días después de la siembra, se aplicó 4 g de urea por planta. La densidad de siembra por ha fue de 46 923 y 30 808 plantas ha⁻¹, para CMAP y SP, respectivamente. Durante el desarrollo del cultivo se observó que en CMAP las plantas de maíz sufrieron estrés hídrico y deficiencias nutricionales, lo que no se observó en el sistema SP. El rendimiento de campo fue: 4,2 t ha⁻¹ y 1,8 t ha⁻¹ para CMAP y SP, respectivamente. La alternativa tecnología CMAP incrementa el rendimiento en 3 veces más que el rendimiento del diagnóstico inicial del sistema SP que fue de 1 t ha⁻¹. El costo/ beneficio (C/B) para acolchado plástico fue de 1,0 y para el testigo fue de 0,5. Al momento se concluye que para el sistema CMAP se puede incrementar el rendimiento de maíz en suelos arenosos.

Palabras clave: *acolchado plástico, suelo arenoso, enmienda orgánica*

Búsqueda de resistencia y tolerancia a *Globodera pallida* en variedades y clones de papa bajo condiciones controladas

*Néstor Estuardo Castillo¹, Diego Peñaherrera¹, Gabriela Simbaña¹

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Núcleo de Desarrollo Tecnológico-Pichincha.*

³*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, FIASA-Semillas Andinas, Núcleo de Desarrollo Tecnológico-Pichincha.*

* Autor de correspondencia: estuardocastillo811@gmail.com

En Ecuador en el año 2020, la superficie sembrada de papa a nivel nacional fue de 19 088 hectáreas, la producción se concentró en las provincias de Carchi 28,28 %, Chimborazo 14,01%, Tungurahua 13,53%, Cotopaxi 12,57, otros 24,27%. El nematodo *Globodera pallida* es una plaga cuarentenaria distribuida en todo el mundo, asimismo, en el Ecuador, Colombia, Perú y México. *Globodera pallida* produce pérdidas de rendimiento en el cultivo del 15% al 58%. La investigación se realizó con el objetivo de evaluar la resistencia y la tolerancia al ataque de *G. pallida* en genotipos de papa del programa de mejoramiento del INIAP y seleccionar aquellos presenten las mejores características. Se evaluaron nueve variedades y doce clones, Se utilizó un diseño de parcela dividida con cuatro repeticiones. La parcela grande estuvo constituida por el factor inoculación y la subparcela por los genotipos, cada unidad experimental estuvo constituida por una maceta con un tubérculo de cada genotipo. El inóculo se obtuvo de un cultivo infectado. Se utilizaron 20 larvas/g de suelo de *G. pallida*. La resistencia al ataque nematodo se evaluó mediante la relación de la población final / la población final del testigo susceptible y con la escala de 1 a 9 de Przetakiewicz, mientras que para la tolerancia se comparó la producción del tratamiento inoculado y el no inoculado. Como resultado se identificaron dos variedades y tres clones con resistencia alta; tres variedades y cuatro clones con resistencia moderada; tres variedades y cuatro clones expresaron un nivel bajo de resistencia; mientras que un clon y una variedad presentaron un nivel muy bajo de resistencia, por otro lado, todos los genotipos fueron tolerantes al ataque de *Globodera pallida*.

Palabras clave: *nematodo, clones, variedades, rendimiento, reducción de rendimiento.*

Tubérculo-semilla de calidad, insumo imprescindible para mejorar la producción de papa

*Marcelo Racines Jaramillo¹, Andrés Araujo Jaramillo², José Velásquez Carrera² y Xavier Cuesta Subía¹

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Raíces y Tubérculos - papa. Mejía, Ecuador.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Producción de Semillas. Mejía, Ecuador.*

* Autor para correspondencia: marcelo.racines@iniap.gob.ec

En Ecuador, la papa mantiene su importancia en los sistemas de producción andinos, así como su relevancia cultural, socioeconómica, y sobre todo por ser considerado un alimento nutritivo que aporta a la seguridad y soberanía alimentaria. Entre los años 2010 al 2022, la superficie cosechada bajó de 44 245 a 17 926 ha (-59.5%), la producción decreció de 386 798 a 251 433 t (-34.9%), y el rendimiento aumentó de 8.7 a 14.03 t/ha (61.3%). Este incremento del rendimiento muestra que los procesos productivos tienden a ser eficientes, por efecto de la incorporación de tecnologías de manejo integrado del cultivo, mejorando las condiciones de suelo y demás factores que intervienen en el proceso. Según INEC-ESPAC, en el año 2022 se sembraron 19 390 hectáreas, de éstas, el 12.6% (2 452 ha) fueron con semilla certificada, y la diferencia se sembró con semilla común. Considerando el promedio de uso de semilla de 1.3 t/ha, la demanda potencial de semilla fue de 25 207 t/año. Esto indica que existió una brecha de 22 019 t, que corresponde a la demanda insatisfecha que podría ser cubierta con semilla de calidad. Algunos problemas del sector semillerista de papa se centran por la poca cultura del uso de semilla de calidad, que no se valora como el insumo imprescindible para la producción. Esto es causado por el desconocimiento por parte de los productores de las bondades y los atributos (genéticos, físicos, fisiológicos y sanitarios) de la semilla. Además, la desvalorización del concepto del valor/precio de la semilla de calidad, ya que, por lo general se le compara con los precios de mercado de los tubérculos para consumo, que constituyen el producto sustitutivo. El uso de semilla común o reciclada puede generar problemas en los sistemas productivos, ya que, puede diseminar rápidamente plagas, enfermedades y presenta menor potencial productivo. La semilla de calidad es un producto con marcada elasticidad precio de la demanda, por efecto de la baja oferta y demanda que desmotiva su producción y uso. También, se debe mencionar que, de las organizaciones registradas en el MAG como multiplicadores de semillas, pocas están ofertando semilla de categoría Certificada de manera permanente. Además, se debe indicar que muchos agricultores tienen preferencia por invertir en fertilizantes u otros insumos, en lugar adquirir semillas de calidad. Se pueden aplicar algunas estrategias para dinamizar los sistemas formal e informal de semillas en las diferentes regiones. Se debería capacitar a técnicos y agricultores sobre las ventajas del uso de semilla de calidad. Así como apoyar a las organizaciones semilleristas registradas y crear bancos locales de semilla, entregando incentivos a la multiplicación y uso de semillas de calidad. Además, se deberá promocionar, difundir y promover el uso de semilla de calidad para mejorar la producción de papa.

Palabras clave: *semilleristas, calidad, rendimiento, demanda.*

Chorizo vegetariano en base a maíz (*Zea mays*) y chocho (*Lupino mutabilis*) como alternativa a la desnutrición proteica infantil

Karla Elizabeth Chamorro Álvarez¹, *Blanca Priscila Maldonado Pacheco²

¹*Pontificia Universidad Católica del Ecuador Quito, Ecuador.*

²*Pontificia Universidad Católica del Ecuador, CISEAL Centro de Investigaciones para la Salud en América Latina. Grupo de investigación TECNUPRO –PUCE*

*Autor para Correspondencia: bpmaldonado@puce.edu.ec

El chocho y el maíz son de los cultivos más tradicionales de origen andino en nuestro país, pues han sido alimentos importantes para saciar el hambre incluso en épocas de escasez y son parte de los patrones alimentarios de nuestra población. La presente investigación se fundamenta en el desarrollo de un producto elaborado por una mezcla de cereales y leguminosas como una alternativa de complementación proteica a bajo costo para mitigar la desnutrición crónica infantil. Con la fundamentación teórica del perfil de aminoácidos del maíz y del chocho se plantearon 3 formulaciones las cuales fueron evaluadas sensorialmente por un panel de 46 jueces consumidores, se aplicó escalas hedónicas semiestructuradas y se evaluaron atributos de color, olor y sabor. El producto final no contiene aditivos cárnicos y su contenido nutricional destaca el contenido de proteínas, ya que en una porción de 45 gramos el aporte proteico basado en una dieta de 2000 kilocalorías es del 12%, los carbohidratos son de origen complejo por lo que no afectan a la declaración del semáforo nutricional. Adicional genera un aporte de ácidos grasos poliinsaturados provenientes de la chía que gracias a su potencial gelificante y apelmazante contribuye a la textura del producto.

Palabras clave: *Chía, apelmazante, leguminosas, complementación proteica.*

Resumen del Foro

Análisis de la situación y prospectiva sobre el uso de semillas en la Sierra del Ecuador, reseña del I Foro de Semillas Andinas

José L. Zambrano^{1*}

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Dirección de Investigación, Quito, Ecuador.

* Autor para correspondencia: jose.zambrano@iniap.gob.ec

Introducción

Las semillas son el cimiento de toda producción agrícola, constituyen el elemento esencial que asegura una buena cosecha y garantiza la seguridad alimentaria de nuestra población. Los cultivos andinos juegan un papel fundamental en la promoción de la soberanía alimentaria y la preservación de nuestras tradiciones culinarias y culturales. Se conoce que la Sierra ecuatoriana alberga una gran diversidad de especies vegetales que han sido cultivadas durante siglos por nuestros antepasados y que hasta el día de hoy continúan siendo fuente de nutrición y sostenibilidad. Los cultivos como: papa, cebada, quinua, chocho, maíz, mellocos, entre muchos otros, son pilares fundamentales de nuestra dieta y aportan un valor nutricional invaluable. Estos cultivos son verdaderos tesoros genéticos, adaptados a las condiciones agroecológicas particulares de la región Andina y poseen una increíble capacidad de resistencia a factores adversos como la sequía, heladas y suelos de baja fertilidad. En los últimos años se ha observado una disminución preocupante en la diversidad de cultivos y de la pérdida de variedades tradicionales, lo cual representa una amenaza para nuestra seguridad alimentaria.

Por otra parte, el uso de semilla certificada o campesina (artesanal) de calidad en los cultivos andinos es casi inexistente, por lo que la gran mayoría de agricultores utilizan únicamente granos o tubérculos seleccionados en lugar de semilla, insumos que no garantizan calidad física, fisiológica, genética ni fitosanitaria y que a su vez se convierte en el primer riesgo al que se expone el agricultor en el proceso productivo.

El objetivo de este artículo es resumir lo tratado en el foro sobre la producción de semillas que se dió en el marco del I Congreso de Semillas Andinas, donde se analizó y discutió la situación y prospectiva de la semilla en la Sierra del Ecuador. Lo indicado en este documento no necesariamente refleja el pensamiento del autor.

Metodología

El I Foro de Semillas Andinas se realizó el 17 de agosto de 2023 en el salón de uso múltiple de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), en la ciudad de Latacunga, como parte del I Congreso de Semillas Andinas organizado por la UTC y el INIAP. Como ponentes del Foro participaron delegados o representantes de empresas productoras de semillas, agricultores, academia e instituto de investigación. Los ponentes fueron: Abelardo Guamán, agricultor y productor de semilla artesanal de la Asociación Artesanal Cuturiví Chico del cantón Pujilí de la provincia de Cotopaxi; César Árias, delegado de la Empresa Agrícola Pogyopata, semillerista de la provincia de Tungurahua registrado ante

el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG); Mauricio Bustillos, delegado de ECUAQUIMICA, empresa dedicada a la producción, comercialización y distribución de semillas y otros productos agropecuarios a nivel nacional; Emerson Jácome, docente e investigador de la UTC, especialista en agricultura sustentable; y José Velásquez, investigador del INIAP, especialista en tecnologías de semilla.

El foro tuvo cuatro secciones: las tres primeras secciones fueron motivadas por preguntas para los ponentes, quienes analizaron y expusieron sus puntos de vista frente a la importancia de la semilla para la producción agrícola, su diagnóstico sobre la situación de semillas en la Sierra y las posibles soluciones o recomendaciones para mejorar el sistema semillero en la región. En la última sección del foro participaron los asistentes al evento con preguntas a los ponentes o comentarios respecto a la temática.

Desarrollo del Foro

1. Importancia de la semilla en la producción agrícola, diagnóstico

El poco uso de semilla certificada en la Sierra ecuatoriana es una realidad. Cifras del MAG indican que en el año 2022 menos del 1% de la superficie dedicada al maíz suave, fréjol y alrededor del 13% de la superficie de papa se siembra con semilla certificada. ¿Cuánto incide este porcentaje en el rendimiento de los cultivos andinos y en los ingresos económicos de los agricultores?

Los ponentes coincidieron en que no se ha cuantificado la pérdida en rendimiento ni el impacto en la economía del agricultor por el uso de grano o tubérculo en lugar de semilla certificada. Sin embargo, estimaron que se pierde entre el 40 y 50% de la productividad o del rendimiento potencial del cultivo, dependiendo de otras condiciones como el clima y el manejo del cultivo; coincidiendo en que una semilla de mala calidad afecta el rendimiento e incrementa los costos de producción. El delegado del INIAP indicó que varios estudios han demostrado incrementos en el rendimiento del 40%, solamente por el uso de semilla de calidad. Cesar Árias, de Agrícola Pogyopata, quien trabajó en el MAG de Tungurahua como inspector de semilla, indicó que años atrás el Ministerio impulsó un programa para promocionar el uso de semilla certificada de papa en Tungurahua, lográndose incrementar el rendimiento promedio de 8 a 14 t ha⁻¹ en cuatro años.

Abelardo Guamán, agricultor y productor de semilla artesanal, indicó que la mayoría de los pequeños agricultores no conocen la semilla certificada, sus ventajas, ni donde conseguirla o como diferenciarla del grano o tubérculo comercial. Además, indicó que los pequeños agricultores no llevan registros de sus costos de producción, ni podrían cuantificar pérdidas, por lo que para ellos no es evidente alguna afectación en el rendimiento ni el impacto en sus ingresos económicos al usar semilla tradicional (grano o tubérculo comercial).

2. Causas, origen del bajo uso de semilla certificada en la Sierra

Ante la pregunta ¿Cuál o cuáles son las causas del bajo uso de semilla certificada en la Sierra?, los ponentes coincidieron que la falta de capacitación a los agricultores (falta de conocimiento de las categorías de semillas) y la poca o nula difusión por parte de las empresas de semillas ocasionan que no exista demanda ni disponibilidad de semilla certificada en la Sierra ecuatoriana. Los pequeños agricultores no conocen de la existencia

de semilla certificada de los cultivos andinos, pero si reconocen la semilla certificada en cultivos de alto valor comercial como las hortalizas.

Se indicó que existe una desvalorización de las semillas andinas frente a otros cultivos importados, por lo cual muy pocas empresas productoras de semillas andinas se mantienen activas. Si las empresas producen semillas de cultivos andinos no venden porque no hay una demanda estable o permanente; además, el costo de producción de semilla es elevado.

3. Soluciones para enfrentar la problemática

En la región de la Costa ecuatoriana el porcentaje de uso de semilla certificada en cultivos tropicales es mayor (ejemplo: arroz: 17% y maíz 57%) que en la sierra. ¿Qué se debería hacer en la Sierra ecuatoriana (que si ocurre en la Costa), para incrementar el uso de semilla certificada en la región Andina?

Los ponentes indicaron que los sistemas de producción de la Costa y Sierra son diferentes, por lo que es difícil identificar acciones puntuales. Los cultivos de la Costa, como el arroz y el maíz, tienen precios de venta más estables, con precios regulados por el MAG. Esto permite a las empresas y a los agricultores de la Costa planificar la producción e invertir en semillas con mayor seguridad. En la Sierra no existe ninguna regulación de precios, siendo este extremadamente variable, como el caso de la papa o el choclo.

Se analizó también que, en la Costa, debido al potencial económico que tienen sus cultivos, existe una alta inversión de la empresa privada de semillas en eventos de capacitación y difusión de la semilla como: días de campo, parcelas de evaluación de nuevas semillas y del paquete de manejo agronómico (fertilizantes, densidades de siembra, pesticidas), donde incluso se segmenta a los productores en función de su capacidad adquisitiva para invertir en determinadas semillas. Al existir más capacitación, los productores están mejor informados sobre la semilla certificada, por lo tanto, hay mayor demanda de semilla, lo que permite a las empresas planificar y producir un volumen importante de semilla certificada que luego es adquirida por los productores capacitados.

4. Prospección

Los ponentes respondieron a la pregunta: ¿Qué proyectos específicos se podrían generar desde su campo de acción (investigación, universidad, empresa privada, agricultor) para mejorar el uso de semilla certificada o de calidad en la Sierra?

El agricultor indicó que se requiere generar proyectos de capacitación que les permita aprender y producir semilla certificada o de calidad. Mencionó que con la cooperación de INIAP y KOPIA están aprendiendo a producir semilla de calidad de papa.

Desde la universidad se indicó que se debe implementar un proyecto para realizar un diagnóstico integral del sistema de semillas en la Sierra, que incluya aspectos sociales y culturales que permita entender lo que siente el agricultor por la semilla. Con este diagnóstico, se deberán implementar acciones para resolver los problemas identificados. Se indicó además que la universidad debe implementar la cátedra de tecnologías de semilla para inculcar a los estudiantes sobre la importancia de la semilla.

Desde la empresa privada se identificó que son necesarias las alianzas público-privadas para emprender proyectos de capacitación y fomento del uso de semilla certificada en la Sierra del país. Se deben implementar parcelas de difusión de variedades mejoradas, días de campo y ensayos de validación donde se observen las diferencias entre el uso de semilla certificada y grano o tubérculo comercial.

Desde los institutos de investigación, se indicó que es necesario una mayor inversión en semillas a todo nivel. Se requiere de una inversión que garantice los procesos de generación, desarrollo, producción y difusión de nuevas variedades. Además, se requiere formar más especialistas en tecnologías de semillas a nivel de maestrías, doctorados, técnicos inspectores de semillas, laboratoristas, operadores de maquinaria de plantas de beneficio de semilla, entre otros.

Los participantes del público reconocieron la existencia de un débil sistema de producción de semillas en la Sierra, por lo que indicaron que se debe motivar a las autoridades a fortalecer el sistema de semillas en la región andina, con más capacitación a todo nivel (agricultores, estudiantes, técnicos). Varios participantes solicitaron créditos específicos para adquirir semilla certificada, debido a que consideran que esta tiene un alto costo.

Otros participantes resaltaron la importancia de la agrobiodiversidad de la Sierra, donde existen muchos cultivos que no tiene variedades mejoradas, por lo tanto no existe semilla certificada. Se indicó que alrededor del 75% de los agricultores de la Sierra utilizan su propia semilla, por lo que se debería mejorar y asegurar la calidad de la semilla del agricultor. En este contexto, son de suma importancia los bancos locales o casas de semilla y los Centros de Bioconocimiento y Desarrollo Agrario (CBDA) que permitan disponer de semilla de calidad de los cultivares locales.

Conclusiones

Existe una gran agrobiodiversidad en la Sierra del Ecuador asociada a costumbres y tradiciones de los agricultores y consumidores lo que incide en el tipo y calidad de semilla que utilizan para sus cultivos.

Los productores y las instituciones relacionadas con la producción agrícola conocen que el uso de semilla de calidad es fundamental para asegurar la producción agrícola en la región andina del país.

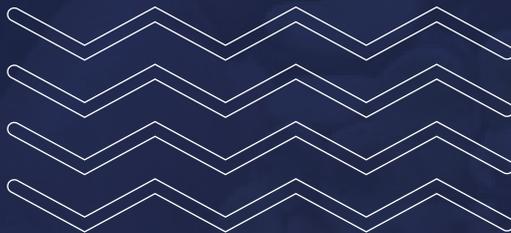
La semilla certificada tiene un proceso de producción, verificación y trazabilidad que garantiza su calidad; lo que no existe con las siembras de granos o tubérculos comerciales utilizados como semilla.

Las semillas de calidad garantizan una siembra libre de enfermedades e insectos plagas, no contienen contaminantes varietales (exenta de semillas de malezas y otras variedades de la misma especie) y permite una germinación uniforme y vigorosa.

Es de vital importancia promover la conservación y el uso sostenible de las semillas andinas, fomentando acciones de conservación, investigación, desarrollo, producción, capacitación y difusión entre los agricultores, técnicos, investigadores y los responsables de las políticas públicas.



1^{er} Congreso de semillas andinas



ORGANIZADO POR:



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI

Instituto Nacional
de Investigaciones
Agropecuarias

Gobierno
del Ecuador



CON EL AUSPICIO DE:

Ministerio de
Agricultura y
Ganadería

Gobierno
del Ecuador

codespa
de la potencia a la prosperidad



maquita
Por una sociedad de iguales

