

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
INIAP**

**ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA**

**INFORME ANUAL DE GESTIÓN 2024**

**CIUDAD – ECUADOR**

## Contenido

Introducción .....	3
Principales resultados de la Estación Experimental .....	4
Investigación .....	4
Publicaciones técnicas y científicas .....	4
Eventos Científicos .....	11
Cartera de proyectos vigentes y en ejecución .....	14
Propuestas de proyectos elaborados y presentados .....	16
<i>Transferencia de Tecnología</i> .....	18
Validación de tecnologías .....	18
Capacitación y cobertura .....	19
Producción de Semilla .....	20
<i>Invernadero automatizado:</i> .....	21
<i>Granja Tumbaco:</i> .....	21
<i>Granja Yachay:</i> .....	22
Relacionamiento Institucional .....	23
Talento Humano .....	26
Análisis anual de personal de la Estación Experimental .....	26
Capacitación recibida por el personal de la estación .....	27
Presupuesto .....	29
Equipo técnico del Programa o Departamento .....	37
Principales resultados del programa o departamento .....	42
<i>Recurso Fitogenéticos</i> .....	53
Firmas de Responsabilidad .....	71

## **Introducción**

La Estación Experimental Santa Catalina (EESC) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias tiene como objetivo generar ciencia y tecnología para los sistemas de producción agropecuarios para contribuir al incremento sostenible de la productividad, enfocados en los rubros de importancia para la canasta familiar la papa, cereales, maíz, leguminosas, granos andinos, frutales, ganadería, además brindar servicios en las áreas de biotecnología, protección vegetal, suelos, aguas, nutrición, calidad y procesamiento de alimentos. La EESC ofrece semillas de calidad y capacitación en tecnologías agropecuarias. Se cuenta con el banco de germoplasma de semillas más grande del país, que constituye la riqueza de la agrobiodiversidad del Ecuador. La EESC cuenta con 200 ha en el cantón Mejía, cuenta un invernadero automatizado de 2 hectáreas; además se tiene dos granjas experimentales la primera en Tumbaco con 13 hectárea y la segunda la granja de Yachay con 120 ha. La EESC ha venido desarrollando una importante labor en el ámbito de la investigación científica, lo que ha permitido generar, validar y transferir conocimiento y tecnologías, contribuyendo así al desarrollo del sector agropecuario del país.

## Principales resultados de la Estación Experimental Investigación

Durante el 2024, la Estación Experimental Santa Catalina generó una variedad, cinco alternativas tecnológicas, veintinueve artículos científicos, veinte publicaciones técnicas y se formaron a profesionales mediante tesis y prácticas pre profesionales.

Nombre de la Tecnología	Estado
Variedad de trigo INIAP-Yurak 2024 5 alternativas tecnológicas 29 artículos científicos 20 publicaciones técnicas Formación profesional 31 tesis y 53 prácticas pre profesionales	Liberada Liberada Generadas Generadas Generadas

### Publicaciones técnicas y científicas

Se elaboraron 20 publicaciones técnicas entre memorias, manual, guías y materiales divulgativos efectuadas por parte de los investigadores de la Estación Experimental Santa Catalina (Cuadro 1).

Cuadro 1. Publicaciones Técnicas de la Estación Experimental Santa Catalina, 2024.

Nº	Nombre de la Publicación	Programa / Departamento	Autores	Tipo
1	El Zapallo, Ícono del Jardín Colgante de los Andes – Sigchos	Transferencia	Victoria López	Guía
2	Manual del manejo productivo de aguacate	Fruticultura	Pablo Viteri Díaz, Paúl Mejía Bonilla	Manual
3	Guía de reconocimiento y alternativas	Fruticultura	Noboa Michelle, Castillo Carmen ,	Guía

	de manejo de plagas del aguacatero en Ecuador		Merino Jorge, Viteri Pablo	
4	El Chirimoyo	Fruticultura	Pablo Francisco Viteri Díaz, William Fernando Viera Arroyo	Manual
5	La agricultura de conservación promueve la seguridad y soberanía alimentaria y el manejo de recursos naturales en las microcuencas de la Región Andina del Ecuador.	Economía Agrícola	Víctor Barrera	Guía
6	XXV REUNION LATINOAMERICANA DEL MAIZ	Maíz	José Luis Zambrano, Galo Mario Caviedes	Memoria
7	INIAP -YURAK 2024	Cereales	Javier Garófalo, Patricio Noroña	Tríptico
8	Zonas de conservación para 25 cultivos Andinos en Ecuador	Maíz	Cesar Tapia	Divulgación
9	SIMPOSIO INTERNACIONAL DE BIOINSUMOS PARA LA AGRICULTURA SOSTENIBLE	Maíz	José Luis Zambrano	Memoria
10	Caracterización y tipificación de los sistemas de producción de tomate de árbol	Economía Agrícola, Fruticultura	Víctor Barrera	Divulgación
11	Zonificación Agroecológica para la producción de papa Provincia de Azuay.	Papa	Verónica Suango, Jessica Amagua,Xavier Cuesta	Tríptico
12	Zonificación Agroecológica para la producción de papa Provincia de Bolívar.	Papa	Verónica Suango, Jessica Amagua,Xavier Cuesta	Tríptico
13	Zonificación Agroecológica para la producción de papa Provincia de Cañar.	Papa	Verónica Suango, Jessica	Tríptico

			Amagua,Xavier Cuesta	
14	Zonificación Agroecológica para la producción de papa Provincia de Carchi.	Papa	Verónica Suango, Jessica Amagua,Xavier Cuesta	Tríptico
15	Zonificación Agroecológica para la producción de papa Provincia de Chimborazo.	Papa	Verónica Suango, Jessica Amagua,Xavier Cuesta	Tríptico
16	Zonificación Agroecológica para la producción de papa Provincia de Cotopaxi.	Papa	Verónica Suango, Jessica Amagua,Xavier Cuesta	Tríptico
17	Zonificación Agroecológica para la producción de papa Provincia de Imbabura.	Papa	Verónica Suango, Jessica Amagua,Xavier Cuesta	Tríptico
18	Zonificación Agroecológica para la producción de papa Provincia de Loja.	Papa	Verónica Suango, Jessica Amagua,Xavier Cuesta	Tríptico
19	Zonificación Agroecológica para la producción de papa Provincia de Pichincha.	Papa	Verónica Suango, Jessica Amagua,Xavier Cuesta	Tríptico
20	Zonificación Agroecológica para la producción de papa Provincia de Tungurahua.	Papa	Verónica Suango, Jessica Amagua,Xavier Cuesta	Tríptico

La Estación Experimental Santa Catalina generó 28 publicaciones científicas en diferentes revistas internacionales. (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Publicaciones Científicas generadas en la Estación Experimental Santa Catalina, 2024.

Nombre de la publicación	Departamento /Programa	Autores	link o DOI
Can Capsicum spp. genotypes resist simultaneous damage by both <i>Phytophthora capsici</i> and <i>Bemisia tabaci</i> ? Can natural enemies of Bemisia complement plant resistance?	DENAREF	Corozo-Quiñónez L., Chirinos D. T., Saltos-Rezabala L., & Monteros-Altamirano A.	<a href="https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1275953">https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1275953</a>
Yield and content of cannabidiol (CBD) and tetrahydrocannabinol (THC) in medicinal cannabis ( <i>Cannabis sativa</i> ) grown in the Ecuadorian highlands.	Fruticultura	Jorge Merino; Iván Samaniego; Duther López; William Viera; Paúl Mejía; Pablo Jaramillo; Pablo Viteri; Pablo Gaona	<a href="http://dx.doi.org/10.57188/manglar.2024.011">http://dx.doi.org/10.57188/manglar.2024.011</a> .
Nutrient Contribution and Carbon Sequestration of an Agroforestry System of <i>Coffea canephora</i> Cultivated by Conventional and Organic Management in the Ecuadorian Amazon	Fruticultura	Leider Tinoco-Jaramillo , Yadira Vargas-Tierras , Fernando Paredes-Arcos, William Viera, Alfonso Suárez-Tapia, Tannia Vargas-Tierras, Sandra Suárez-Cedillo, Vanessa Morales-León and Wilson Vásquez-Castillo	<a href="https://doi.org/10.3390/f15050807">https://doi.org/10.3390/f15050807</a>
Nutritional and Functional Properties of Quinoa ( <i>Chenopodium quinoa Willd.</i> ) Chimborazo Ecotype: Insights into Chemical Composition	Nutrición y Calidad	Paola Arguello-Hernández, Iván Samaniego, Alex Leguizamo, María Josefa Bernalte-García, María Concepción Ayuso-Yuste	<a href="https://doi.org/10.3390/agriculture14030396">https://doi.org/10.3390/agriculture14030396</a>
Evaluación de propiedades reológicas y contenido de gluten en variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) cosechadas en Quito, Ecuador	Nutrición y Calidad	Chancusig-Pila Silvia Alexandra, Villacrés-Poveda Clara Elena, Morales-Padilla María Monserrath	<a href="https://doi.org/10.23850/24220582.5990">https://doi.org/10.23850/24220582.5990</a>
Respuesta del maíz harinoso ( <i>Zea mays</i> L. Var. Amylacea) a la inoculación de <i>Azospirillum</i> y <i>pseudomonas</i>	Maíz	Sangoquiza C., Zambrano J., Borgues M., Cho K.	<a href="https://doi.org/10.17163/igr.n39.2024.09">https://doi.org/10.17163/igr.n39.2024.09</a>

POTATO CROP WILD RELATIVES NEW SOURCES OF RESISTANCE TO LATE BLIGHT (LB) AND PURPLE TOP DISEASE (PPT) IN ECUADOR	Papa	Cuesta, Xavier; Monteros, Alvaro; Panchi, Nancy; Ojeda, Lizabeth; Aponte, Mariela; Mendes, Thiago	<a href="http://epaper.hs-gm.de/Abstract_Book_GP_Z_2024_Geisenheim.pdf">http://epaper.hs-gm.de/Abstract_Book_GP_Z_2024_Geisenheim.pdf</a>
Exploring Plastic Mulching as a Strategy for Mitigating Drought Stress and Boosting Maize Yield in the Ecuadorian Andes	Maíz	Zambrano J.L., Cartagena Y., Sangoquiza C., Pincay A., Parra A.R., Maiguashca J., Rivadeneira J.L., Subía C., Park C.H.	<a href="https://doi.org/10.3390/w16071033">https://doi.org/10.3390/w16071033</a>
Phenotypic Diversity of Quinoa Landraces Cultivated in the Ecuadorian Andean Region: In Situ Conservation and Detection of Promising Accessions for Breeding Programs	DENAREF	Delgado H., Tapia C., Manjarres-Hernández E.H., Borja E.; Naranjo E., Martín J.P.	<a href="https://doi.org/10.3390/agriculture14030336">https://doi.org/10.3390/agriculture14030336</a>
Performances and Lipidic Profile of Guinea Pigs ( <i>Cavia Porcellus</i> ) Fed with <i>Curcuma Longa</i>	Ganaderia y Pastos	Guamán-Rivera S. A., Jácome-Tamayo S. P., Lara J. C. B., Guacapiña-Viteri A. P., Veloz-Veloz D. M.	<a href="https://doi.org/10.4103/jnsbm.JNSBM_15_1_4">https://doi.org/10.4103/jnsbm.JNSBM_15_1_4</a>
A quantitative assessment of crop vulnerability to tephra hazard at Tungurahua volcano, Ecuador: understanding the effect of volcanic and biological factors	Fruticultura	Noa Ligot, · William Viera, · Diego Peñaherrera, · Benjamin Bernard, · Patrick Bogaert, · Pierre Delmelle	<a href="https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2915673/v1">https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2915673/v1</a>
Genes in the Chagra: Crop and Crop Wild Relative Landesque Capital among Amazonian Runa in Ecuador	DENAREF	White J.R., Monteros Altamirano Á.	<a href="https://doi.org/10.1177/027807712412489">https://doi.org/10.1177/027807712412489</a>
Estudio de la modificación química y física de almidón obtenido de zanahoria blanca ( <i>Arracacia xanthorrhiza</i> ) y camote ( <i>Ipomoea batatas</i> )	Nutrición y Calidad	Juan Maposita., Elena Villacrés, María Morales	<a href="https://doi.org/10.51252/raa.v4i2.639">https://doi.org/10.51252/raa.v4i2.639</a>
Sustitución parcial de harina de trigo por almidón modificado de zanahoria blanca ( <i>Arracacha xanthorrhiza</i> ) en la elaboración de noodles bajo en gluten	Nutrición y Calidad	Jennifer Guerrero, Elena Villacrés, María Morales	<a href="https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2024.01.06">https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2024.01.06</a>

Efecto de la cocción en la disminución de antinutrientes de hojas de zanahoria blanca y camote	Nutrición y Calidad	Viviana Yungán, Eliana Zambrano, Elena Villacrés	<a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.12667612">https://doi.org/10.5281/zenodo.12667612</a>
Evaluation of antinutrients, nutritional, and functional properties in sacha inchi ( <i>Plukenetia volubilis</i> L) cake treated with hydrothermal processes	Nutrición y Calidad	Edgar Landines Vera, Elena Villacrés, Karin Coello Ojeda, Verónica Guadalupe, Marco Quezada, María Belen Quelal, Yadira Quimbita, Jenny Ruales	<a href="https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e3729">https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e3729</a>
Effect of fermentation parameters on the antioxidant activity of Ecuadorian cocoa ( <i>Theobroma cacao</i> L.)	Nutrición y Calidad	Mayra Chamorro, Luis Manosalvas, Nicolás Pinto, Iván Samaniego	<a href="http://www.aimspress.com/article/doi/10.3934/agrfood.2024047">http://www.aimspress.com/article/doi/10.3934/agrfood.2024047</a>
Effects of Vacuum Pasteurization on the Nutritional, Sensory and Microbiological Properties of Orange ( <i>Citrus × sinensis</i> ) and Carrot ( <i>Daucus carota</i> L.) Nectar	Nutrición y Calidad	Wilma Llerena, José Burgos, Jacqueline Ortiz, Iván Samaniego, Jhuniórc Marcia, José Molina, Christian Vallejo, Ignacio Angós, Ajitesh Yadav y Ricardo Santos	<a href="https://doi.org/10.3390/applmicrobiol4020050">https://doi.org/10.3390/applmicrobiol4020050</a>
Physicochemical Characterization and Antioxidant Capacity of Açai ( <i>Euterpe oleracea</i> ) in Ecuadorian Region	Nutrición y Calidad	Omar Flor, Fernanda Guanochanga, Iván Samaniego, Verónica Arias, Bladimir Ortiz, Carmen Rosales, Hector Palacios	<a href="https://doi.org/10.3390/foods13193046">https://doi.org/10.3390/foods13193046</a>
Artificial Intelligence in Agricultural Mapping: A Review	Maíz	Ramón Espinel, Gricelda Herrera-Franco, José Luis Rivadeneira García and Paulo, Escandón-Panchana	<a href="https://doi.org/10.3390/agriculture14071071">https://doi.org/10.3390/agriculture14071071</a>
Diversity of Common Bean ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) and Runner Bean ( <i>Phaseolus coccineus</i> L.) Landraces in Rural Communities in the Andes Highlands of Cotacachi—Ecuador	DENAREF	María José Romero-Astudillo, César Tapia, Joaquín Giménez de Azcárate and Diego Montalvo	<a href="https://doi.org/10.3390/agronomy14081666">https://doi.org/10.3390/agronomy14081666</a>
First record of <i>Monalonion velezangeli</i> (Hemiptera: Miridae) affecting avocado	Fruticultura	MICHELLE NOBOA*, CARMEN CASTILLO, VLADIMIR CARVAJAL, JORGE MERINO, PABLO GAONA,	<a href="https://doi.org/10.11646/zootaxa.5519.3.5">https://doi.org/10.11646/zootaxa.5519.3.5</a>

and cherimoya ( <i>Annona cherimola</i> ) as new hosts in Ecuador		PABLO VITERI, CHAN HWAN PARK	
Qualita Qualitative Analysis by High-Performance Thin-Layer Chromatography–Bioautography of Ecuadorian <i>Chenopodium quinoa</i> Willd. Leaves: Influence of Variety, Phenological Stage, and Place of Cultivation on Free Radical Scavenging and $\alpha$ -Amylase Activity	Nutrición y Calidad	Verónica Taco, Claudio Palmieri , Dayana Borja , Elena Villacrés , Pierre Duez and Amandine Nachtergaele	<a href="https://doi.org/10.3390/nutraceuticals5010001">https://doi.org/10.3390/nutraceuticals5010001</a>
INIAP-SUPER FRI, NUEVA VARIEDAD ECUATORIANA DE PAPA CON ALTA CALIDAD Y MODERADAMENTE RESISTENTE AL TIZÓN TARDÍO	Papa	Jorge Rivadeneira Ruales, Fausto Yumisaca Jiménez, Marcelo R. Racines Jaramillo y Xavier Cuesta Subia.	<a href="https://doi.org/10.35196/rfm.2024.3.317">https://doi.org/10.35196/rfm.2024.3.317</a>
Integrative taxonomy of two known dagger nematodes of the genus <i>Xiphinema</i> (Nematoda: <i>Longidoridae</i> ) from the Amazon basin in South America, including the first report of <i>X. brasiliense</i> Lordello, 1951 from Colombia and Ecuador	Protección Vegetal	Donald Riascos-Ortiz · David E. Álvarez-Sánchez · Pablo Llumiquinga · M. João Camacho · Maria L. Inácio · Carlos Gutiérrez-Gutiérrez	<a href="https://doi.org/10.1007/s10658-024-02979-x">https://doi.org/10.1007/s10658-024-02979-x</a>
Control Alternatives for <i>Dactylonectria Torresensis</i> in Blackberry	Protección Vegetal	Ana K. Pincay-Vedezoto, Cristina M. Tello-Torres, Pablo Llumiquinga, Karina Marin, Cynthia I. Oña-Malataxi, William F. Viera Arroyo	<a href="https://doi.org/10.62441/nano-ntp.vi.3057">https://doi.org/10.62441/nano-ntp.vi.3057</a>
Developing a Cryopreservation Protocol for Embryonic Axes of Six South American Peanut Genotypes ( <i>Arachis hypogaea</i> L.) Using Desiccation–Vitrification	DENAREF	Marcelo Tacán , Raquel Andrango , César Tapia , Marten Sørensen ,* , Rainer Vollmer and César Pérez	<a href="https://doi.org/10.3390/crops4040048">https://doi.org/10.3390/crops4040048</a>
Undergraduate Research in the Andes: Overcoming Barriers to	Economía Agrícola	Jeffrey Alwang, Victor Barrera, Darrell Bosch, Susan Chen, Jorge A. Delgadoc Catherine	<a href="https://www.aetrjournal.org/UserFiles/file/AETR_2023_041RR%20Final.pdf">https://www.aetrjournal.org/UserFiles/file/AETR_2023_041RR%20Final.pdf</a>

Developing-Country Farm-Household Focused Analysis		Larochelle, and George W. Norton	
Genetic mapping of stripe rust resistance in a geographically diverse barley collection and selected biparental populations	Cereales	Davinder Singh, Laura Ziems , Mumta Chettri , Peter Dracatos , Kerrie Forrest , Sridhar Bhavani , Ravi Singh , Charles W. Barnes , Patricio Javier Noroña Zapata , Om Gangwar , Subodh Kumar , Subhash Bhardwaj7 and Robert F. Park	<a href="https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1352402">https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1352402</a>

### Eventos Científicos

Se ha participado en congresos, simposios, seminarios, talleres, conferencias, webinars que participaron los investigadores de la Estación Experimental Santa Catalina como expositores, organizadores y asistentes (Cuadro 3).

Cuadro 3. Eventos científicos que participaron los investigadores de la Estación Experimental Santa Catalina, 2024.

Fechas	Nombre del evento	Tipo de evento
10/10/2024	Multiplicación de semilla de papa de calidad en campo, sus problemas en Sierra Central y problemas potenciales en Perú.	Taller
29/05/2024	Día Internacional de la Papa	Webinar
31/07/2024	“JORNADA DE ACTUALIZACIÓN EN EL COMPLEJO PUNTA MORADA” organizado por AGROSAVIA de Colombia	Conferencia
29/07/2024	Conferencia especial de verano, Universidad del Estado de Oregon	Conferencia

31-02-2024	Webinar de Fontagro Alianzas para la seguridad alimentaria, el cambio climático y la economía en Los Andes	Webinar
11 y 12 de septiembre de 2024	Simposio Internacional de Bioinsumos para una Agricultura Sustentable	Simposios
18 al 20 de septiembre de 2024	VII SIMPOSIO INTERNACIONAL EN FISIOLÓGIA VEGETAL	Simposios
26 al 29 de enero del 2024	Taller: "Epidemiología y principales síntomas de Foc R4T en banano".	Taller
31/01/2024	Principales acciones en torno a Foc R4T en Ecuador	Taller
02/04/2024	Taller sobre manejo fitosanitario de enfermedades vasculares en banano.	Taller
14 al 15 de mayo del 2024	Principales síntomas y epidemiología del moko en banano	Taller
27 al 29 de mayo del 2024	Taller organizado por la Alianza Bioersity&CIAT	Taller
24 al 26 de junio	Taller sobre principales problemas vasculares en banano	Taller
30/07/2024	Epidemiología de R. solanacearum raza 2	Taller
08 al 12 de abril del 2024	Taller de fitomejoramiento participativo del chocho	Taller
08/10/2024	Taller de valorización de la quinua	Taller
31/07/2024	I Seminario Internacional de innovación y Desarrollo agropecuario	Seminario
08/08/2024	II taller virtual "Procesamiento de alimentos de América Latina y el Caribe"	Taller
03/09/2024	Seminario Internacional "Innovación en Tarwi: Descubre los nuevos productos de Investigación"	Seminario
25 al 26 de enero 2024	2nd International Trainee Symposium in Agri-Food, Nutrition and Health	Simposios
20 al 22 de noviembre del 2024	III Congreso Internacional de Química	Congreso

17/11/2024	Taller: Definición e implementación piloto del sistema MRV (Medición, Reporte y Verificación) para las acciones relacionadas con los sistemas agroproductivos sostenibles.	Taller
08/10/2024	Taller de presentación de la metodología experimental para muestreo, medición y reporte de emisiones de gases de efecto invernadero en sistemas agroproductivos	Taller
01 al 03 de octubre del 2024	Taller: Metodologías para la medición de la emisión de Metano en el cultivo de Arroz	Taller
03 al 05 de diciembre de 2024	III Simposio de Investigación Científica: Ciencia para un futuro sostenible	Simposios
12 al 16 de agosto del 2024	XXV Reunión Latinoamericana de Maíz 2024	Conferencia
11 al 12 de septiembre del 2024	Congreso Internacional de Bioinsumos	Congreso
13 al 15 de noviembre del 2025	V Simposio Internacional por el Día Mundial del Suelo	Simposios
27 al 30 de junio del 2025	Primer Congreso Internacional de Agroecología	Congreso
03/07/2024	Simposio por el Día Nacional de la Papa: Innovaciones tecnológicas para un manejo sostenible y agroecológico de la papa.	Simposios
20/11/2024	Taller de capacitación dirigido a productores de nueve comunidades de la parroquia Pangor, participantes del Proyecto Fortalecimiento de la Mujer Rural – FEPP.	Taller
06/12/2024	I Congreso Internacional de Gestión de la Calidad y Estadística Aplicada	Congreso
15 - 23 de marzo del 2025	GERMAN PLANT BREEDING CONFERENCE 2024	Conferencia

**Cartera de Proyectos**

**Cartera de proyectos vigentes y en ejecución**

*Los programas y departamentos han generado y ejecutado veinte y tres proyectos de investigación en la Estación Experimental Santa Catalina. (Cuadro 4)*

**Cuadro 4. Proyectos elaborados.**

Nro.	Nombre del Proyecto	Periodo de ejecución	Programa / Departamento	Entidad/Organismo	Modalidad de Financiamiento
1	Proyecto EMBRAPA: Producción integrada de frutas tropicales, andinas y Amazónicas	2024-2025	FRUTICULTURA	EMBRAPA	FINANCIADO
2	Evaluación de prácticas de manejo integrado de la plaga emergente Monalonion sp. (Hemiptera: Miridae) en el cultivo de aguacate Persea americana en Ecuador	2024	FRUTICULTURA	KOPIA	FINANCIADO
3	Reducción de Gases de Efecto Invernadero en los sistemas papa-pasto de Ecuador y Perú	2024-2029	ECONOMÍA AGRÍCOLA/ CAMBIO CLIMÁTICO	FONTAGRO	FINANCIADO
4	Fortaleciendo la Gestión del Complejo de la Punta Morada de la Papa en el Región Andina	2024-2029	PROTECCIÓN VEGETAL	FONTAGRO	FINANCIADO
5	Harnessing Andean Crop Diversity to Weather Climate Change	2024-2026	PAPA	Harvesting Resilience	FINANCIADO
6	Conservación mediante cultivo in vitro del banco de germoplasma del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias / Proyecto Crop Trust.	2023-2025	DENAREF	Crop Trust	FINANCIADO
7	Diagnóstico de insectos plaga asociados a cultivos de importancia económica.	2024-2026	PROTECCIÓN VEGETAL	FIASA	FINANCIADO
8	Transformación de cultivos hortofrutícolas para el fortalecimiento de la Agricultura Familiar en América Latina y El Caribe	2023-2024	CEREALES	FIASA	FINANCIADO
9	Phase 1 (2023-2024) BOLD WP1: Capacity and resource development of Ecuador's national genebank	2023-2024	DENAREF	BOLD	FINANCIADO

10	Plan Estratégico de acción del banco de germoplasma del INIAP	2024	DENAREF	FIASA	FINANCIADO
11	Fortalecimiento de la investigación para mejorar la productividad y calidad de la naranjilla y tomate de árbol, en el Ecuador	2020-2025	FRUTICULTURA	AECID	FINANCIADO
12	Definición e implementación del sistema MRV (Medición, Reporte y Verificación) para las acciones relacionadas con los sistemas agro productivos sostenibles	2023-2024	NUTRICION Y CALIDAD	EUROCLIMA	FINANCIADO
13	Difusión de tecnologías desarrolladas amigables con el medio ambiente para incrementar la productividad del aguacate en el Ecuador	2021-2024	FRUTICULTURA	KOPIA	FINANCIADO
14	Valorización de la torta de Sacha Inchi para su aplicación como ingrediente funcional en la industria alimentaria	2023-2024	NUTRICIÓN Y CALIDAD	CEDIA	FINANCIADO
15	Evaluación de tecnologías no convencionales para el desarrollo de nuevas aplicaciones del aceite, torta y cáscara del Sacha inchi en la agroindustria y su impacto en el desarrollo rural	2024-2028	NUTRICIÓN Y CALIDAD	FIASA	NO FINANCIADO
16	Developing sustainable maize production and value adding technologies for Andean communities in four provinces of the highlands of Ecuador	2024-2026	MAIZ	KOPIA	NO FINANCIADO
17	Investigaciones en agricultura de conservación que promuevan la seguridad y soberanía alimentaria y el manejo de recursos naturales como mecanismos de adaptación al cambio climático en la Región Andina del Ecuador.	2023-2025	ECONOMÍA AGRÍCOLA	FIASA	FINANCIADO
18	Edición génica para mejoramiento en especies vegetales y Animales	2022-2024	BIOTECNOLOGÍA	FONTAGRO	FINANCIADO
19	Proyecto de investigación sobre enfermedades letales en la palma aceitera en Ecuador	2022-2026	BIOTECNOLOGÍA	FIASA-EESD	FINANCIADO

20	Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas.	2023-2026	SUELOS	FONTAGRO	FINANCIADO
21	Semillas Andinas: Investigación, Desarrollo e Innovación para una Agricultura Sustentable en la Sierra del Ecuador	2022 -2024	MAÍZ, CEREALES, PAPA, LEGUMINOSAS, TRANSFERENCIA	FIASA	FINANCIADO
22	Desarrollo de tecnologías para el cultivo de maíz con la aplicación de bioinoculantes y mulching en las tierras altas del Ecuador Fase II	2021-2024	MAÍZ	KOPIA	FINANCIADO
23	CWR-derived potatoes integrated in breeding pipelines for climate change resilience of farming communities of Cuba, Ecuador, Kenya and Peru (Crop Trust)	2023-2024	PAPA	CROP TRUST	FINANCIADO

### Propuestas de proyectos elaborados y presentados

Se han elaborado y postulado 14 proyectos, postulados a diferentes donantes nacionales e internacionales en la Estación Experimental Santa Catalina. (Cuadro 5)

**Cuadro 5.** Proyectos Postulados de la Estación Experimental Santa Catalina 2024.

Nro.	Nombre	Periodo	Departamento/Programa	Entidad/organismo	Aprobación	Financiamiento
1	Proyecto FONTAGRO: "Fortalecimiento de capacidades locales en el manejo sostenible del Complejo Punta Morada en solanáceas altoandinas para contribuir a la seguridad e inocuidad alimentaria y a la diversidad productiva en Colombia y Ecuador"	2024	PROTECCIÓN VEGETAL , PAPA	FONTAGRO	SI	SI
2	Proyecto FONTAGRO: "Plataforma de innovación Sostenible para maíz morado"	2024	MAIZ	FONTAGRO	NO	NO
3	Caracterización de la resistencia a insecticidas de plagas asociadas a maíz y arroz en cultivo y postcosecha	2024	DNPV	FIASA	SI	SI
4	Convocatoria FIASA 2024: Uso y desarrollo de la		NUTRICIÓN Y			

	agrobiodiversidad contra la desnutrición infantil en el Ecuador: Un abordaje nuevo	2024	CALIDAD	FIASA	SI	NO
5	Convocatoria FIASA 2024: Puesta en valor de especies infravaloradas de hoja comestible para fomentar sistemas alimentarios sostenibles y Eficientes	2024	NUTRICIÓN Y CALIDAD	FIASA	NO	NO
6	Convocatoria FIASA 2024: Impacto de Valorización Agroindustrial de la Producción de Cereales de la Provincia del Carchi a través de la Alianza entre la Universidad Técnica del Norte y las Asociaciones de Productores de Granos del Norte	2024	NUTRICIÓN Y CALIDAD	FIASA	NO	NO
7	Convocatoria FIASA 2024: Hampi Yurakuma: Una propuesta de innovación sostenible para la revalorización de saberes ancestrales y conservación de las chakras andinas	2024	LEGUMINOSAS	FIASA	NO	NO
8	Convocatoria Ideate - Senescyt: Maíz para microondas: estudio de la biodisponibilidad de nutrientes, la formación de componentes y la adición de ingredientes complementarios al grano entero sometido a tostación en horno microondas.	2024	NUTRICION Y CALIDAD	SENECYT	NO	NO
9	Proyecto FIASA - Convocatoria 2024: Desarrollo de un programa integral tecnificado para la producción de babaco en Ecuador: sanidad, calidad, y sostenibilidad de un cultivo nativo	2024	PROTECCIÓN VEGETAL-FRUTICULTURA	FIASA	SI	NO
10	Proyecto FIASA - Convocatoria 2024: Edición genética en papa para la generación de genotipo resistentes al tizón tardío y a la decoloración enzimática a través del silenciamiento de Genes	2024	PAPA-BIOTECNOLOGIA	FIASA	no	NO
11	Proyecto KOPIA: Difusión de tecnologías desarrolladas amigables con el medio ambiente para incrementar la productividad del aguacate en el Ecuador" extensión 2024.	2024	FRUTICULTURA	KOPIA	SI	SI

12	Proyecto Crop Trust: Distribución de recursos fitogenéticos del banco de germoplasma del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias	2024	DENAREF	CROP TRUST	SI	SI
13	Contribución a la conservación ambiental de comunidades altoandinas fortaleciendo capacidades productivas de cultivos no tradicionales con el enfoque de cadena de valor en las provincias de Cotopaxi y Tungurahua	2024	TRANSFERENCIA	FIASA	SI	NO
14	Massive production of motiño plants for high-altitude Andean communities in the Ecuadorian Andean region as a new alternative for sustainable development	2024	BIOTECNOLOGIA	KOPIA	NO	NO

### Transferencia de Tecnología Validación de tecnologías

Se realizaron tres procesos de validación en los rubros de papa y maíz (Cuadro 6).

Cuadro 6. Validación de tecnologías en territorio, Estación Experimental Santa Catalina 2024.

Rubro	Tecnología
Papa	Hidratos de lupanina, glucosinolatos y plata coloidal para el manejo de <i>Globodera padilla</i> en papa
Maíz	Efecto de biofertilizante fertibacter en el cultivo de maíz Zea maíz, en finca de productores de la parroquia Chazo, Cantón Guano, Chimborazo

Maíz	Uso de acolchado plástico como una estrategia para conservar la humedad del suelo y mitigar los efectos de la sequía en cultivos de la Sierra del Ecuador
------	---

### Capacitación y cobertura

Se efectuaron cuatro eventos de capacitación en territorio con diferentes temáticas en beneficio de agricultores, técnicos y estudiantes llegando a capacitar a seis cientos tres a demás tuvo quinientas dieciocho visitas técnicas por parte de estudiantes, técnicos y productores a la Estación Experimental Santa Catalina (cuadro 7).

Cuadro 7. Eventos de capacitación en territorio y visitas técnicas en la Estación Experimental Santa Catalina 2024

Nombre del evento	Tipo del evento	Número de participantes
El análisis químico de suelos, herramienta para diseñar recomendaciones de fertilización en cultivos, dirigido a técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería en la EESC.	Cursos teóricos- prácticos de capacitación para los técnicos del MAG	76
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de semilla de maíz de altura, dirigido a técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería en la EESC.</li> <li>• Potencial uso de elicitors como una tecnología de química verde y microorganismos benéficos para el incremento de fotosíntesis y disminución del estrés hídrico para el cultivo de trigo y cebada, dirigido a técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería en la EESC.</li> </ul>	Cursos teóricos- prácticos de capacitación para los técnicos del MAG	123
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertirriego en cultivos dirigido a técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería</li> <li>• Uso potencial de los elicitors una estrategia del presente y futuro para el manejo de patógenos y el stress hídrico en Lupinus mutabilis, dirigido a técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería en la localidad de Romerillos- Mejía.</li> </ul>	Cursos teóricos- prácticos de capacitación para los técnicos del MAG	104

Fortalecimiento de capacidades a productores en las parcelas de aprendizaje y de difusión en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo	Talleres prácticos de capacitación continua en las parcelas de difusión de papa, maíz, trigo, cebada, haba, chocho, quinua	300
Visitas a los programas y departamentos de la EESC	Visitas técnicas por parte de estudiantes, técnicos y productores	518
<b>TOTAL</b>		<b>1121</b>

## **Producción de Semilla**

### **Departamento de producción de semilla**

El Departamento de Producción de Semillas de la EESC tuvo una producción de 279821 kg (doscientos setenta y nueve mil ochocientos veinte y un kilogramos) de semilla entre las categorías registrada, certificada y seleccionada en beneficio de los agricultores (cuadro 8)

Cuadro 8. Producción de Semilla de la Estación Experimental Santa Catalina, 2024.

<b>Producción de semilla en kg 2024</b>	
<b>Cultivos</b>	<b>Producción Kg de semilla</b>
Amaranto	10
Alverja	151
Avena	35804
Cebada	22902
Chocho	2699
Haba	494
Maíz semiduro	139
Maíz suave	4974
Papa	38192
Quinoa	269
Trigo	174187
<b>Total</b>	<b>279.821</b>

**Producción de Material Vegetativo****Invernadero automatizado:**

En el año 2024, se produjo 79.938 unidades de esquejes de papa para las secciones de hidroponía y aeroponía, 6.075 kg de semilla de la variedad Superchola categoría básica de papa en el sistema de hidroponía, 5.850 kg semilla de la variedad Superchola categoría básica de papa sistema de aeroponía, dando un total de 11925 kg de semilla de papa categoría básica (Cuadro 9.) .

**Granja Tumbaco:**

En el año 2024 se comercializaron 22780 plantas de las diferentes especies frutales, generando

58.914,74 dólares americanos (Cuadro 9.)

**Granja Yachay:**

En el año 2024 se generó 912.30 kg de pacas pura de alfalfa, 2341.25 kg de pacas mixtas (alfalfa/gramínea), 1678.05 kg de pacas de gramínea, 6435.00 kg de pacas generando 25.544,91 dólares americanos (Cuadro 9.).

Cuadro 9. Producción de material vegetativo en la Estación Experimental Santa Catalina, 2023.

GRANJA	RUBRO	VARIEDAD	CANTIDAD PRODUCIDA (kg)	INGRESO TOTAL USD	COBERTUR A (ha)*
Yachay	Pacas puras de alfalfa	Alfalfa	912,30	25.544,91	18
	Pacas mixta	Alfalfa	2341,25		
	Pacas de gramínea	Gramíneas	1678,05		
	Sin Distinción		6435,00		
Invernadero Automatizado	Tubérculo semilla categoría básica	Superchola	11.925 Kg	40.857,34	15
Invernadero Automatizado	Planta endurecida Arándano	*Biloxi	911	-	-
Invernadero Automatizado	Planta endurecida Arándano	*Emerald	547	-	-
Invernadero Automatizado	Planta aguacate	*Hass	413	-	-
Tumbaco	AGUACATE		9218	-	-
Tumbaco	ARANDANO		3116	-	-
Tumbaco	CAFÉ		465	-	-
Tumbaco	CHIRIMOYA		170	-	-

Tumbaco	DURAZNO		243	-	-
Tumbaco	GRANADILLA		3000	-	-
Tumbaco	GUAYABA		11	-	-
Tumbaco	LIMÓN		1388	-	-
Tumbaco	MANDARINA		522	-	-
Tumbaco	MANZANA		109	-	-
Tumbaco	MORA		423	-	-
Tumbaco	NARANJA		852	-	-
Tumbaco	NARANJILLA		18	-	-
Tumbaco	TOMATE DE ÁRBOL		1200	-	-
Tumbaco	UVA		200	-	-
Tumbaco	UVILLA		2400	-	-

### Servicios Especializados

La EESC se atendieron tres mil ochenta y seis análisis en el laboratorio de suelos y dos mil cuatrocientos noventa y uno análisis en el laboratorio de nutrición y calidad dando un total de cinco mil quinientos ochenta y un análisis realizados en los laboratorios de la Estación Experimental Santa Catalina (Cuadro 10).

Cuadro 10. Análisis de servicios especializados de la Estación Experimental Santa Catalina 2024.

Tipo de Análisis	Número de Muestras
Total Análisis de Suelos	3086
Total, Análisis de tejidos	4
Total Análisis de laboratorio de Nutrición y Calidad	2491
<b>TOTAL</b>	<b>5581</b>

## Relacionamiento Institucional

### Instrumentos de Cooperación

*La Estación Experimental Santa Catalina cuenta con alrededor de 26 socios y cooperantes estratégicos nacionales e internacionales y se trabaja con más de 14 universidades del país (Cuadro 11).*

Cuadro 11. Instrumentos de Cooperación de la Estación Experimental Santa Catalina, 2023.

Nombre del Instrumento de Cooperación	Institución	Periodo de Vigencia
Fundación para el Desarrollo y la Innovación Tecnológica	FUNDITEC	2024
Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario	NEIKER ESPAÑA	2024
Palacky University Olomuc	UPOL	2024
Centro Internacional de la Papa	CIP	2024
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura	IICA	2024
Instituto de Investigaciones Agropecuarias	INIA CHILE	2024
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	INTA ARGENTINA	2024
Sociedad Alemana de Cooperación Internacional	GIZ	2024
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo	AECID	2024
Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá	IDIAP	2024
Alianza Bioversity International & CIAT	ABC	2024
Oregon State University	OSU	2024
North Dakota State University	NDSU	2024
Instituto Nacional de Biodiversidad	INABIO	2024
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura	FAO	2024
Fondo Global de Diversidad de Cultivos	CROP TRUST	2024
Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura	TIRFAA	2024
Centro KOPIA Ecuador	KOPIA	2024
Gobierno Provincial de Pichincha	GAD	2024

Municipio de Quito	CONQUITO	2024
Federación de Fruticultores del Norte	FEDEFRUNOR	2024
Corporación de Productores de Aguacate	CORPOAGUACATE	2024
NESTLE	NESTLE	2024
Universidad Estatal de Bolívar	UEB	2024
Expertisse France	AFD	2024
Ministerio de la Producción	MICP	2024
Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica	MAATE	2024
Universidad Técnica del Norte	UTN	2024
Universidad de las Fuerzas Armadas	ESPE	2024
Universidad Central del Ecuador	UCE	2024
Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra	PUCESI	2024
Universidad de las Américas	UDLA	2024
Universidad Técnica Estatal de Quevedo	UTEQ	2024
Universidad San Francisco de Quito	USFQ	2024
Universidad de Guayaquil	UG	2024
Escuela Superior Politécnica del Litoral	ESPOL	2024
Universidad Técnica de Cotopaxi	UTC	2024
Escuela Politécnica Nacional	EPN	2024
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	UIDE	2024
Universidad Tecnológica	ECOTEC	2024

## Talento Humano

### Análisis anual de personal de la Estación Experimental

La EESC en el mes de enero contó con 154 trabajadores (Cuadro 12). Se han mantenido el número del personal tanto en la LOSEP como en código trabajo.

Cuadro 12. Personal de la Estación Experimental Santa Catalina, 2024

Modalidad (nombramiento, contrato)	Número de funcionarios
CONTRATO DE SERVICIOS OCASIONALES	7
CONTRATO INDEFINIDO	67
NOMBRAMIENTO PERMANENTE	53
NOMBRAMIENTO PROVISIONAL	26
NOMBRAMIENTO DE LIBRE REMOCIÓN	1
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>

Con respecto al nivel de estudios treinta y ocho funcionarios disponen de formación de cuarto nivel, y veinte y tres terceros niveles, diez están entre tecnólogos y treinta y uno son bachilleres. Solo treinta y siete funcionarios educación básica que corresponde en su mayoría al personal de campo (Cuadro 13).

Cuadro 13. Nivel de estudios del personal de la Estación Experimental Santa Catalina, 2024

Instrucción Formal	Número de funcionarios
CUARTO NIVEL DOCTORADO	14
CUARTO NIVEL ESPECIALIDAD	1
CUARTO NIVEL MAESTRÍA	38
BACHILLER	31
EDUCACIÓN BÁSICA	37
TÉCNICO SUPERIOR / TECNOLOGÍA	10
TERCER NIVEL	23

<b>TOTAL</b>	<b>154</b>
--------------	------------

El personal de la EESC está dividido en personal de campo, administrativos e investigadores. El personal de LOSEP agrupa al personal administrativo e investigadores que corresponde a ochenta y siete funcionarios, mientras sesenta y siete corresponde a los trabajadores de campo (Cuadro 14).

Cuadro 14. Personal bajo código de trabajo y LOSEP de la Estación Experimental Santa Catalina, 2023.

Régimen	Número de funcionarios
LOSEP	87
CÓDIGO DEL TRABAJO	67
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>

### Capacitación recibida por el personal de la estación

Se capacito a ciento ochenta funcionarios en treinta y siete temas recibidos por el personal técnico e investigadores de la Estación Experimental, tanto a nivel nacional e internacional (Cuadro 15)

Cuadro 15. Capacitación del personal de la Estación Experimental Santa Catalina 2024.

Tema	Número de funcionarios	Duración de la Capacitación
MEJORAMIENTO GENÉTICO, CALIDAD Y GENÓMICA EN FRUTALES, Y A LA VEZ NOS COMPARTAN LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON EL PROYECTO Y EVALUAR POSIBLES ACTIVIDADES FUTURAS.	3	40
3ND WORKING-LEVEL TRAINING PROGRAM	1	120
ANÁLISIS DE LA NORMATIVA SECUNDARIA EMITIDA POR EL SERVICIO NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA ACTUALIZACIÓN 2023	3	20
BACTERICERA COCKERELLI SULC (HEMIPTERA: TRIOZIDAE), CONOCIDO COMO EL PSÍLIDO DE LA PAPA Y LA BACTERIA CANDIDATUS LIBERIBACTER SOLANACEARUM TRANSMITIDA POR ESTE VECTOR",	1	32
BIODIVERSIDAD ANDINA: PRÁCTICAS Y TECNOLOGÍAS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CADENA DE VALOR DE LA PAPA A PEQUEÑA ESCALA, HUANCAYO, PERÚ	1	24

CERTIFICACIÓN COMO OPERADOR DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA	16	8
CONCEPTOS Y HERRAMIENTAS PARA LA INNOVACIÓN ABIERTA PÚBLICA Y SOCIAL	10	8
CURSO GLOBAL DE PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES Y EXAMEN DH	1	80
CURSO GLOBAL DE PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES Y EXAMEN DHE	1	128
DIRECCIÓN PARA AUDITORIA INTERNA DE SISTEMAS DE GESTION DE ORGANISMOS DE INSPECCIÓN (19011)	1	15
DL-205 INTRODUCCIÓN AL SISTEMA DE LA UPOV DE PROTECCIÓN DE LAS VARIEDADES VEGETALES EN VIRTUD DE CONVENIO DE LA UPOV	1	8
ESPECTROMETRÍA DE EMISIÓN ÓPTICA CON PLASMA ACOPLADO INDUCTIVAMENTE	2	8
FORMACIÓN DE AUDITORES INTERNOS EN LA NORMA ISO/IEC 17025 PARA LABORATORIOS DE ENSAYOS Y CALIBRACIÓN	1	24
FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES REGULATORIAS EN EDICIÓN DE GENOMAS PARA LA AGRICULTURA	1	24
FS-ECU5034-2304077 "FELLOWSHIP ON HIGH-THROUGHPUT SCREENING FOR DISEASE RESISTANCE";	1	320
GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) CON ÉNFASIS EN EL PROCESO METODOLÓGICO DE TOMA DE MUESTRAS EN CAMPO, PROCESAMIENTO DE LABORATORIO Y ANÁLISIS	3	40
HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA DETECCIÓN Y VIGILANCIA DE ENFERMEDADES EN LAS MUSÁCEAS	1	8
INTRODUCCIÓN A LOS EQUIPOS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN	1	15
INTRODUCCIÓN A LOS INVERNADEROS	1	15
MANUAL DE CONTABILIDAD GUBERNAMENTAL PARTE 2 POLÍTICAS TRATAMIENTOS CONTABLES DE BIENES E INVENTARIOS	2	40
METODOLOGÍA EXPERIMENTAL PARA MUESTREO, MEDICIÓN Y REPORTE DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN SISTEMAS AGROPRODUCTIVOS, REALIZADO EN LAS INSTALACIONES DE LA EESC	1	8
MUESTREO EN AGRICULTURA ORGÁNICA Y CONVENCIONAL	2	16
NUTRICIÓN SALUDABLE	26	2
PREVENCIÓN DE VIH – SIDA	50	2

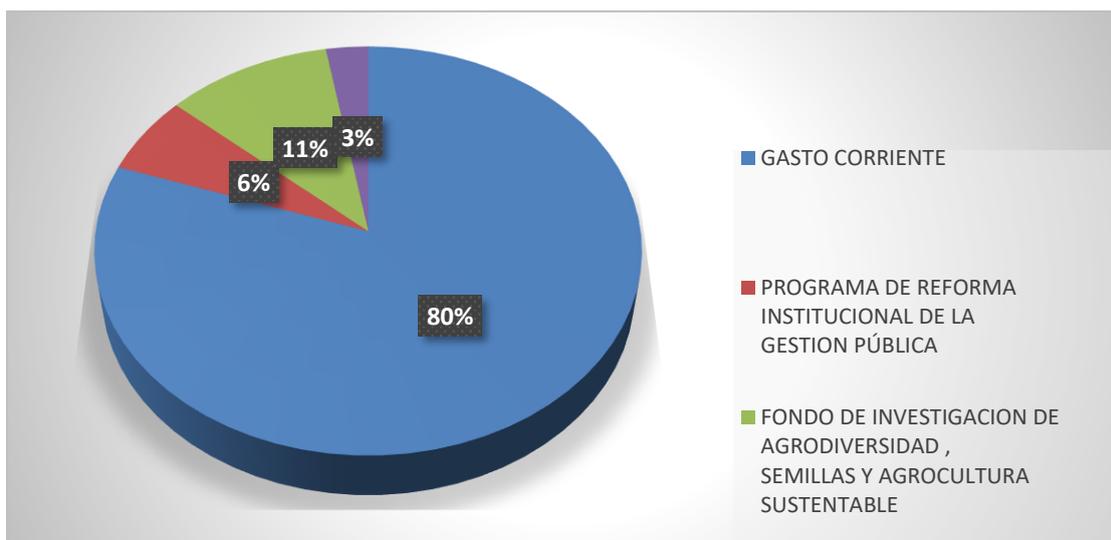
PREVENCIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DE GÉNERO	27	2
PRIMERA SESIÓN DEL EQUIPO AD HOC DE EXPERTOS SOBRE BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA",	1	32
RED DE INVESTIGADORES Y EXTENSIONISTAS EN GÉNERO EN LOS ANDES	2	32
SEGURIDAD VIAL	4	8
SIMPOSIO DE BIOINSUMOS EN CALIDAD DE EXPOSITOR	1	24
TALLER BOLD WP1 2024: REFLEXIONANDO SOBRE LOS LOGROS Y ALLANANDO EL CAMINO HACIA LA EXCELENCIA EN LOS BANCOS DE GERMOPLASMA	2	80
TALLER DE PRIMEROS AUXILIOS Y BRIGADAS DE EMERGENCIA	2	16
TALLER DE PRODUCCIÓN, CONSUMO Y COMERCIO DE PAPAS PROCESADAS EN AMÉRICA LATINA: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS	1	20
TALLER INTERNACIONAL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE	1	8
TALLER SOBRE AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO MICROBIANOS E INVERTEBRADOS Y BIOESTIMULANTES MICROBIANOS	1	48
THE ESTABLISHMENT OF THE KOREA - ECUADOR NATIONAL DATA BANK OF GENETIC RESOURCES FOR CONSERVATION AND SUSTAINABLE USE OF BIODIVERSITY IN ECUADOR	1	120
THE ISO 17043/17034 WORKSHOP ORGANIZED WITHIN THE GLOBAL LABORATORY LEADERSHIP PROGRAM (GLLP) FUNDED BY THE CENTERS FOR DIASE CONTROL AND PREVENTION (CDC) AND CONDUCTED BY INTEGRATED QUALITY LABORATORY SERVICES (IQLS)	1	16
TRAINING COURSE ON BANANA BREEDING FOR RESISTANCE TO FUSARIUM WILT (FOC TR4) USING TISSUE CULTURE AND NUCLEAR TECHNIQUES	1	40
TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES E INTERVALOS DE CALIBRACIÓN	1	24
V SIMPOSIO INTERNACIONAL POR EL DÍA MUNDIAL DEL SUELO	2	16
XXV REUNIÓN LATINOAMERICANA DE MAÍZ, EN EL EVENTO TITULADO: "ESTADO ACTUAL DEL MAÍZ EN LA REGIÓN LATINOAMERICANA Y AVANCES TECNOLÓGICOS PARA LA INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLE DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y VALOR AGREGADO	1	48

## Presupuesto

La Estación Experimental Santa Catalina, se recibió un presupuesto codificado de 3,269,147.50 dólares de varias fuentes (gasto corriente, fondos FIASA, AECID Naranjilla).

**PRESUPUESTO A NIVEL DE ESTACIÓN**

<b>PRESUPUESTO A NIVEL DE ESTACIÓN</b>			
<b>Codigo</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Codificado</b>	<b>Porcentaje de asignación</b>
000-001	GASTO CORRIENTE	\$ 2,624,927.58	80.29
001-001	PROGRAMA DE REFORMA INSTITUCIONAL DE LA GESTION PÚBLICA	\$ 203,151.50	6.21
000-002	FONDO DE INVESTIGACION DE AGRODIVERSIDAD , SEMILLAS Y AGRO CULTURA SUSTENTABLE	\$ 351,427.10	10.75
012-001	FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE LA NARANJILLA Y TOMATE DE ÁRBOL, EN EL ECUADOR.	\$ 89,641.32	2.74
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 3,269,147.50</b>	<b>100.00</b>

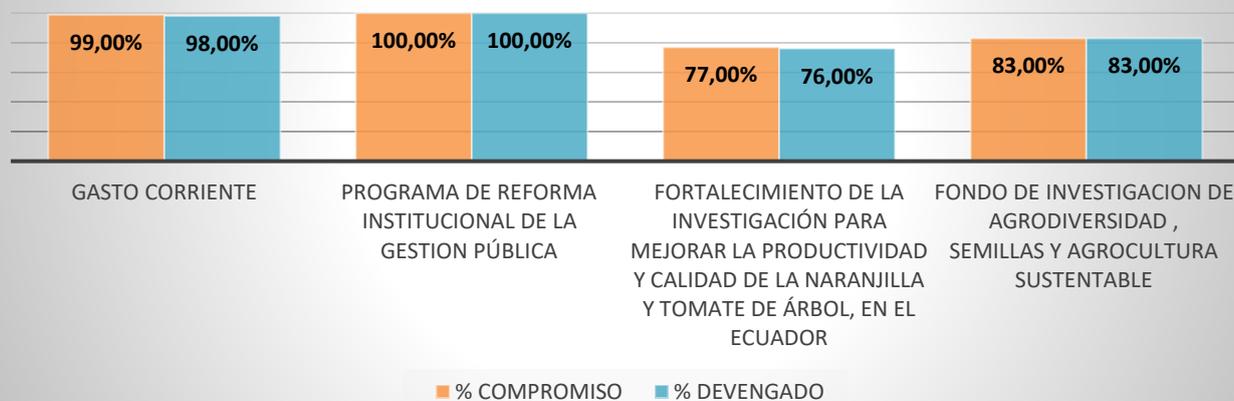


**ANALISIS GLOBAL DE GASTOS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CODIFICADO</b>	<b>COMPROMETIDO</b>	<b>% COMPROMISO</b>	<b>DEVENGADO</b>	<b>% DEVENGADO</b>
---------------	--------------------	-------------------	---------------------	---------------------	------------------	--------------------

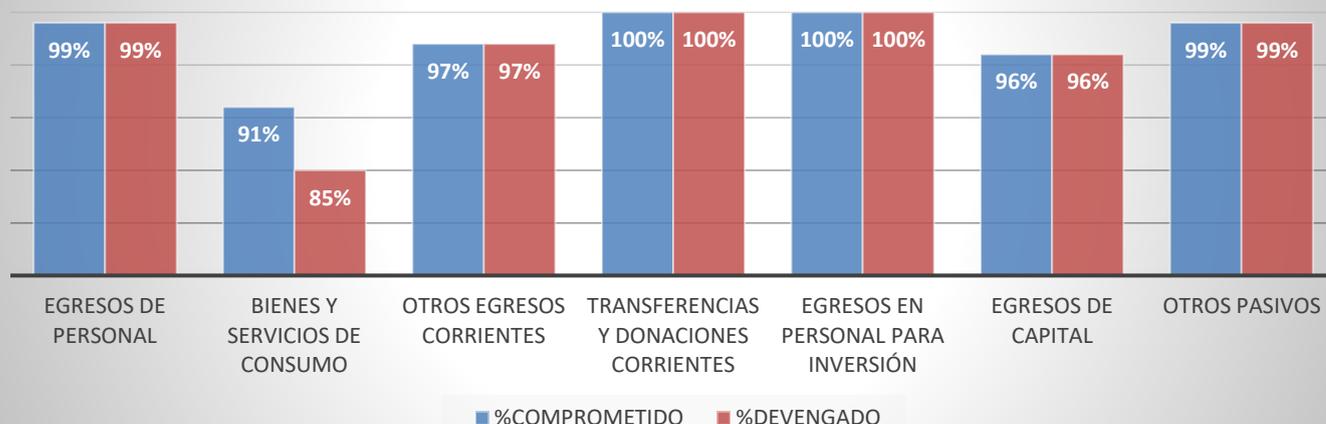
000-001	GASTO CORRIENTE	\$2,624,927.58	2,589,407.40	99%	2,574,020.69	98%
001-001	PROGRAMA DE REFORMA INSTITUCIONAL DE LA GESTION PÚBLICA	\$203,151.50	203,151.50	100%	203,151.50	100%
000-002	FONDO DE INVESTIGACION DE AGRODIVERSIDAD , SEMILLAS Y AGRO CULTURA SUSTENTABLE	\$351,427.10	292,420.73	83%	290,582.36	83%
012-001	FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE LA NARANJILLA Y TOMATE DE ÁRBOL, EN EL ECUADOR.	89,641.32	69,034.05	77%	67,765.55	76%
<b>TOTAL</b>		<b>3,269,147.50</b>	<b>\$ 3,154,013.68</b>	<b>96%</b>	<b>3,135,520.10</b>	<b>96%</b>

### Porcentaje de ejecución por proyecto a nivel de EESC



GRUPO DE GASTO	DESCRIPCIÓN	CODIFICADO	COMPROMETIDO	%COMPROMETIDO	DEVENGADO	%DEVENGADO
510000	EGRESOS DE PERSONAL	2,341,072.70	2,327,404.49	99%	2,327,404.49	99%
530000	BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	585,598.56	506,726.63	87%	489,528.65	84%
570000	OTROS EGRESOS CORRIENTES	13,244.96	12,472.12	94%	12,445.02	94%
580000	TRANSFERENCIAS Y DONACIONES CORRIENTES	23,825.78	23,825.78	100%	23,825.78	100%
710000	EGRESOS EN PERSONAL PARA INVERSIÓN	203,151.50	203,151.50	100%	203,151.50	100%
840000	EGRESOS DE CAPITAL	10,072.13	8,872.15	88%	8,872.15	88%
730000	BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSION	89,591.32	69,024.05	77%	67,759.55	76%
770000	OTROS EGRESOS DE INVERSIÓN	50.00	10.00	20%	6.00	12%
990000	OTROS PASIVOS	2,540.55	2,526.96	99%	2,526.96	99%
	<b>TOTAL</b>	<b>3,269,147.50</b>	<b>3,154,013.68</b>	<b>96%</b>	<b>3,135,520.10</b>	<b>96%</b>

## Porcentaje de ejecución de gasto corriente



**1. Departamento:** Biotecnología

Gasto Corriente-Estación Experimental Santa Catalina, FONTAGRO, IAEA, FIASA

**2. Departamento:** Economía Agrícola

Gasto Corriente - Estación Experimental Santa Catalina; FIASA-Agricultura de conservación; National Institute of Food and Agriculture (NIFA)-Virginia Tech; Instituto de Cacao y Chocolate Fino (FCCI) de la Universidad de Harvard, FONTAGRO

**2. Programa:** Cereales.

Gasto Corriente Estación Experimental Santa Catalina; Proyecto FIASA - Semillas Andinas: Investigación, Fomento de la producción sostenible de semillas de trigo duro y harinero con características resilientes a factores bióticos - FIASA-UEB-INIAP.

**3. Departamento:** Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF)

Fondos de inversión, Estación Experimental Santa Catalina, financiamiento del Estado; FIASA – Conservación y manejo del Banco de Germoplasma del INIAP"; CGIAR, CROP TRUST - BOLD WP1: Desarrollo de capacidades y recursos del banco de germoplasma nacional de Ecuador;

GEF-Conservación y uso sostenible de parientes silvestres de cultivos (PSC) y especies silvestres comestibles (ESC), bajo un marco institucional y desarrollo de iniciativas comunitarias rurales en Ecuador

4. **Programa:** Nacional de Fruticultura.

Gasto Corriente Código (000-001) Geográfico – 1701 – Estación Experimental Santa Catalina – INIAP; KOPIA Ecuador: Difusión de tecnologías desarrolladas amigables con el medio ambiente para incrementar la productividad del aguacate en el Ecuador.; Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), Proyecto NEXT

**Programa:** Ganadería y Pastos.

Gasto Corriente Estación Experimental Santa Catalina; Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO).

5. **Departamento:** Invernadero Automatizado.

Gasto Corriente Estación Experimental Santa Catalina; Fondo de Investigación para la Agrobiodiversidad, Semillas y Agricultura Sustentable – FIASA; KOPIA; Proyecto de Inversión Producción de Semillas.

6. **Programa:** Leguminosas y Granos Andinos.

Gasto Corriente Estación Experimental Santa Catalina; Proyecto “Semillas Andinas” financiado por FIASA; Laboratorios Pharmavital- Caracterización agromorfológica, genética y nutricional del banco activo de germoplasma de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) del INIAP y desarrollo de padres donantes de genes para características de interés.

7. **Programa:** Maíz.

Gasto Corriente Estación Experimental Santa Catalina; KOPIA - Desarrollo de tecnologías para el cultivo de maíz utilizando biofertilizantes en la Sierra del Ecuador fase II; FIASA – Semillas Andinas, CYTED-Tech-Maíz, Tecnologías de frontera para impulsar la producción de maíz de manera sostenible en las Américas

8. **Departamento:** Núcleo de Desarrollo Tecnológico.

Gasto Corriente Estación Experimental Santa Catalina; FIASA - Semillas Andinas: Investigación r; KOPIA RDA Corea - Promoción y difusión del uso de semilla de papa y diversificación de cultivos con productores de la AFC en 5 provincias de la Sierra ecuatoriana; KOPIA - Desarrollo de tecnologías para el cultivo de maíz con la aplicación de bioinoculantes y mulching en las tierras altas del Ecuador Fase II, Gfras-Acelerar la transformación agroecológica a través de los Servicios de asesoría Rural (SAR), Programa G-STIC del Gobierno de Bélgica ejecutado por TRIAS ILVO y CARE-Proyecto G-STIC CAP Biodiversidad en los Andes: “Biodiversidad andina: prácticas y tecnologías resilientes al cambio climático en la cadena de valor de la papa a pequeña escala en Ecuador y Perú”.

9. **Departamento:** Nutrición y Calidad.

Gasto Corriente Estación Experimental Santa Catalina; Financiamiento Universidad Técnica Estatal de Quevedo/Universidad de Extremadura (España) - Efecto del proceso de fermentación y tostado sobre el contenido de compuestos químicos volátiles y no volátiles responsables del perfil de sabor y aroma del cacao ecuatoriano; FIASA - Investigación y difusión de tecnologías para la producción agroecológica y bienestar de las familias de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica (CTEA); Euroclima-Expertise France - Definición e implementación del sistema MRV (Medición, Reporte y Verificación) para las acciones relacionadas con los sistemas agro productivos sostenibles; Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia, CEDIA; FIASA - Uso y desarrollo de la agrobiodiversidad contra la desnutrición infantil: Un nuevo abordaje

10. **Programa:** Nacional de Raíces y Tubérculos- Papa.

Gasto corriente Estación Experimental Santa Catalina; CROP TRUST - CWR-derived potatoes integrated in breeding pipelines for climate change resilience of farming communities of Cuba, Ecuador, Kenya and Peru; Proyecto FIASA Semillas Andinas. FONTAGRO-Fortaleciendo la Gestión de Complejo de Punta Morada de la Papa en la Región Andina, FONTAGRO-Reducción de Gases de Efecto Invernadero en los sistemas papa-pasto de Ecuador y Perú, Global Centre on Biodiversity for Climate (GCBC)- Harvesting Resilience: Harnessing Andean Crop Diversity to Weather Climate Change

11. **Departamento:** Producción de Semillas.

Gasto Corriente Estación Experimental Santa Catalina; Proyecto FIASA - Fortalecimiento de los sistemas de producción, prestación de servicios especializados, y comercialización en las estaciones experimentales: Santa Catalina, Litoral Sur, Tropical Pichilingue del INIAP.

12. **Departamento:** Protección Vegetal.

Gasto Corriente Estación Experimental Santa Catalina; FONTAGRO-Fortaleciendo la Gestión de Complejo de Punta Morada de la Papa en la Región Andina, EUROPEAN RESEARCH EXECUTIVE AGENCY (REA) -Potato crop effective management strategies to tackle future pest threats (PATAFEST), Fundación McKnight -Agroecological management strategies to mitigate the effects of purple top and the psyllid in the Andes.

**Departamento:** Suelos y Aguas.

Gasto Corriente Estación Experimental Santa Catalina; FONTAGRO - Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas

13. **Programa:** Yachay

Gasto Corriente de la Estación Experimental Santa Catalina.

## Equipo técnico del Programa o Departamento

**1 Departamento:** Biotecnología

**Responsable:**

Eduardo Morillo, PhD

**Analista de Servicios Especializados:**

Ing. Johanna Buitrón

Ing. Santiago Meneses

**2 Departamento:** Economía Agrícola

**Responsable:**

Dr. Víctor Barrera

**3 Programa:** Cereales.

**Responsable:**

Mgs. Javier Alberto Garófalo Sosa

**Técnicos:**

Ph.D. Luis Ponce (comisión estudios en el exterior)

Ing. Patricio Javier Noroña Zapata

**4 Departamento:** Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF)

**Responsable:**

Dr. César Tapia Bastidas

**Equipo Técnico:**

Dr. Álvaro Monteros A.

Mgs. Marcelo Tacán P.

MSc. Alberto Roura C

**5 Programa:** Nacional de Fruticultura.

**Responsable:**

Ing. Pablo Viteri

**Equipo Técnico:**

MSc. William Viera (comisión estudios)

Ing. Mónica Angamarca

Ing. Aníbal Martínez Granja Experimental de Píllaro

MSc. Paul Mejía

Ph.D. Jorge Merino

Sr. Milton Hinojosa

**6 Programa:** Ganadería y Pastos.

**Responsable:**

Ing. Antonio Guacapiña

**Equipo Técnico:**

Ing. Arturo Godoy

Ing. Javier Maighuasca

Ing. José Luis Rivadeneira

**7 Departamento:** Invernadero Automatizado.

**Responsable:**

Ing. Pablo Jaramillo

**Equipo Técnico:**

Ing. Santiago Flores

Sr. Eduardo Chicaiza.

**8 Programa:** Leguminosas y Granos Andinos.

**Responsable:**

Ing. Diego Rodríguez Ortega.

**Equipo Técnico:**

Ing. Laura Vega Jiménez.

**9 Programa:** Maíz.

**Responsable:**

Dr. José Luis Zambrano

**Equipo Técnico**

M.S.c. Cristian Subía

Ing. Carlos Sangoquiza

**10 Departamento:** Núcleo de Desarrollo Tecnológico.

**Responsable:**

Ing. Diego Peñaherrera Mg.

**Equipo Técnico:**

Ing. Jovanny Suquillo.

Ing. Néstor Castillo

Ing. María Nieto.

Ing. Betty Paucar

Sr. Galo Tabango

Ing. Victoria López

Ing. José Camacho

Ing. Fausto Yumisaca

Ing. César Asaquibay

**11 Departamento:** Nutrición y Calidad.

**Responsable:**

Dr. MSc. Iván Samaniego.

**Equipo Técnico:**

Dra. Elena Villacrés

Ing. Prod. Agrop. Bladimir Ortiz

Ing. Prod. Agrop. Carmen Rosales

Ing. María Quelal

Ing. Verónica Arias

**12 Programa:** Nacional de Raíces y Tubérculos- Papa.

**Responsable:**

Ing. Víctor Sánchez

**Equipo Técnico:**

Dr. Xavier Cuesta

Ing. Jessica Amagua

M.Sc. Veronica Suango

**13 Departamento:** Producción de Semillas.

**Responsable:**

Ing. José Velásquez.

**Equipo Técnico:**

Ing. Andrés Araujo.

Ing. Edwin Cruz

**14 Departamento:** Protección Vegetal.

**Responsable:**

Dra. María Luisa Insuasti.

**Equipo Técnico:**

Sandra Garcés, PhD.

Carmen Castillo, PhD.

José Ochoa, PhD.

Judith Zapata, Mg.

Cristina Tello, Mg.

Ing. Pablo Llumiquinga

Danilo Vera Ph.D.

**15 Departamento:** Suelos y Aguas.

**Responsable:**

Dra. Yamil Cartagena.

**Equipo Técnico:**

Ing. Rafael Parra.

Ing. José Lucero.

Quim. Luis Cuacuango

Lcda. Nathaly Santorum.

M.Sc. Julio Moreno

**16 Granja: Yachay**

**Responsable:**

Ing. Diego Erique

## **Principales resultados del programa o departamento**

### **1. Programa de Cereales**

#### **1.1. Ensayos de Rendimiento en cebada implementados en la Estación Experimental Santa Catalina Evaluados:**

En el año 2025 se seleccionaron 15 líneas promisorias de cebada, con una presión de selección del 50%.

Las líneas promisorias de cebada seleccionadas en el ciclo 2024, presentaron tolerancia a las principales enfermedades presentes en la EESC. La Escaldadura fue la enfermedad con mayor incidencia y severidad que se observó en los ensayos de investigación.

#### **1.2. Líneas Promisorias de cebada seleccionadas en las diferentes filiales en la estación Experimental Santa Catalina del INIAP:**

Para el ciclo 2025, el Programa de Cereales cuenta con 172 nuevas poblaciones segregantes en diferentes filiales, que servirán como base para el programa de mejoramiento, en busca de germoplasma con características deseables para el productor cebadero del Ecuador.

### **1.3. Ensayos de Rendimiento en trigo implementados en la Estación Experimental Santa Catalina Evaluados:**

En el año el año 2024 se seleccionaron 9 líneas promisorias de trigo, con una presión de selección de 67%.

Las líneas promisorias de trigo seleccionadas en el ciclo 2024, presentaron tolerancia a las principales enfermedades presentes en la EESC. La roya de la hoja fue la enfermedad con mayor incidencia y severidad que se observó en el ensayo de investigación

El Programa de Cereales cuenta con 9 líneas promisorias seleccionadas del ensayo de rendimiento, las cuales se seleccionaron por sus características deseables de resistencia a enfermedades, alto rendimiento (> 3 t ha<sup>-1</sup>) y calidad.

### **1.4. Líneas Promisorias de trigo seleccionadas en las diferentes filiales en la estación Experimental Santa Catalina del INIAP: . Líneas promisorias seleccionadas de trigo en las diferentes filiales.**

El Programa de Cereales cuenta con 417 poblaciones segregantes, las cuales serán la base para el esquema de mejoramiento para el ciclo 2025.

## **2. Programa de Fruticultura**

### **2.1. Evaluación patológica (posible tolerancia-resistencia), selección y multiplicación (clonación) de materiales promisorios de segregantes y poblaciones de tomate de árbol, para la formación de bloques de multiplicación (“plantas madre”) y lotes de plántulas para la implementación de ensayos el año 2025:**

Se cuenta con 11 segregantes promisorios con posible tolerancia-resistencia a las enfermedades en estudio, dichos materiales están conglomerados en una colección de “plantas madre” cultivadas en contenedores y protegidas bajo un invernadero, dichas plantas son donantes de explantes (varetas, yemas, entre otros) para la multiplicación clonal de lotes de plántulas para la implementación de ensayos avanzados regionales.

Se cuenta con tres lotes de plántulas clonales de los segregantes promisorios, injertas sobre 2 tipos de

portainjertos para la implementación de 3 ensayos avanzados regionales.

Se cuenta con tres lotes de plántulas clonales de los segregantes promisorios, injertas sobre 2 tipos de portainjertos para la implementación de 3 ensayos avanzados regionales.

El segregante promisorio F4P9 7GTA4, por tener mucílago de color morado, puede ser demandado por otros tipos de mercado, por su posible mayor contenido de antioxidantes.

## **2.2. Evaluación patológica (posible tolerancia-resistencia), selección y multiplicación (clonación) de materiales promisorios de segregantes y poblaciones de tomate de árbol, para la formación de bloques de multiplicación (“plantas madre”) y lotes de plántulas para la implementación de ensayos el año 2025**

Se cuenta con una colección de clones plantas madres de 17 individuos en total, que corresponden a seis progenies.

Se han iniciado trabajos preparatorios de multiplicación por medio de clonación (esquejes y estacas) y autopolinizaciones, para tener lotes para instalación de ensayos con clones y segregantes.

Se ha implementado una parcela experimental en la Granja Experimental Tumaco, para la evaluación y selección de segregantes promisorio.

## **2.3. Efecto de la aplicación de microorganismos (*Trichoderma asperellum* y *Glomus iranicum*), materia orgánica y fertirriego para la producción sostenible de aguacate var. Hass (*Persea americana* Mill.).**

Según el análisis estadístico, el uso de fertirriego y materia orgánica (T2) en el cultivo de aguacate var. Hass permitió obtener el rendimiento más alto, así como el peso de los frutos e incrementó el número de frutos por árbol, influyendo positivamente en el incremento de la productividad del cultivo, alcanzando rendimientos más altos comparados con el manejo tradicional del productor. Los resultados de este estudio muestran el efecto positivo que generan el uso de fertirriego y materia orgánica en el cultivo de aguacate.

### **2.4. Estrategias de manejo de la plaga *Monalonion* spp. en el cultivo de aguacate.**

Los tratamientos evaluados, basados en barreras físicas y productos biorracionales, demostraron eficacia en el manejo de *Monalonion velezungeli* en cultivos de aguacate. Específicamente, el embolsado de frutas y la combinación de aceite mineral y caolín redujeron significativamente la incidencia de plagas en comparación con el control. El embolsado de frutas surgió como una estrategia muy eficaz, aunque con limitaciones para la aplicación comercial debido a los requisitos de costos y mano de obra. No obstante, es una opción viable para los sistemas de manejo de cultivos orgánicos.

### **2.5. Estrategias de manejo de la plaga *Stenomoma catenifer* en el cultivo de aguacate**

Las estrategias de manejo integrado implementadas para el control de *Stenoma catenifer* en el cultivo de aguacate demostraron una alta eficacia, logrando reducir la incidencia promedio de la plaga de un 22,49% a un 0,35%, al tiempo que incrementaron el rendimiento promedio de frutos por planta de 63,1 a 248,7. Estos resultados destacan la efectividad de la combinación de estrategias culturales, etológicas y químicas.

El uso de trampas de feromonas fue la estrategia más eficiente para el monitoreo de *S. catenifer*, capturando entre 1 y 1,33 adultos por trampa antes de la interrupción del ciclo biológico de la plaga. En contraste, las trampas de luz mostraron una eficiencia significativamente menor.

## **2.6. Descripción de suelos y huertos de las principales zonas productoras de aguacate (*Persea americana* Mill) en Ecuador**

El uso del portainjerto Nacional o Criollo (raza mexicana) propagado sexualmente es generalizado en la serranía del Ecuador, sin considerarse la variabilidad de suelos y condiciones limitantes como pH alcalinos y posibles problemas de drenaje; además de la diversidad morfológica de los árboles que a su vez generan huertos comerciales heterogéneos que dificultan su manejo. Eventualmente se usó la variedad Zutano como portainjertos en localidades del litoral ecuatoriano con suelos arcillosos, sin considerar sus limitaciones como exceso de vigor, adaptación a climas fríos y susceptibilidad a enfermedades radiculares. En este sentido, es importante estudiar, segregar y seleccionar plantas portainjertos nativas e importadas, propagadas sexual y asexualmente, según las características de cada suelo, compatibilidad con la variedad de comercial y clima de cada zona productora.

Los suelos destinados al cultivo comercial del aguacatero en el Ecuador son diversos y en ciertos casos no han sido seleccionados con base a los requerimientos edáficos físicos (profundidad efectiva, textura, estructura, capacidad de drenaje, entre otros) y químicos (pH, salinidad, entre otros) requeridos por esta especie frutal.

Aunque las características edáficas de cinco localidades fueron consideradas como adecuadas para la producción de aguacate se deberían incorporar manejos agronómicos que corrijan características deficientes como pH tendientes a la alcalinidad, incorporación de materia orgánica especialmente en superficie. Para incorporar zonas productoras con restricciones de suelo leves para la producción de aguacate es necesario realizar varios trabajos de acondicionamiento y enmiendas, que conllevaran gastos adicionales para los productores, para generar condiciones adecuadas para la producción de este frutal.

Se debe evitar plantar huertos comerciales en zonas consideradas con características edáficas y climáticas adversas para el aguacatero, especialmente suelos de poca profundidad (<40 cm), texturas arcillosas, con deficiente estructura, mal drenaje y otros, considerando que trabajos que propendan hacia el acondicionamiento de estos suelos elevaran los costos de implementación del huerto frutal y generarán resultados inciertos.

Se deben diseñar planes de fertilización y abonamiento puntuales para cada huerto, considerando la concentración de cada elemento nutritivo y materia orgánica, características químicas del suelo como pH, potenciales rendimientos según el huerto y posibles desbalances catiónicos.

El empleo de calicatas, sobre todo previo al establecimiento de los huertos, debe ser una práctica obligatoria, ya que permitirá la selección de lotes con adecuadas características fisicoquímicas y la identificación de posibles medidas correctivas y sus costos en el caso detectarse condiciones restrictivas leves del suelo.

### **3. Programa de Ganadería**

#### **3.1. Validación del comportamiento agronómico y nutricional de cuatro variedades de pastos de Importadora Alaska S.A en la localidad de San Agustín, parroquia de Machachi, cantón Mejía, provincia de Pichincha.**

Las variedades de pastos de rye grass perenne Virazon, rye grass perenne Bijou, rye grass híbrido Kirial y rye grass híbrido sofial, presentaron un comportamiento agronómico y valor nutricional diferente, bajo las condiciones climáticas de suelo en la localidad de San Agustín, cantón Mejía, provincia de Pichincha.

Las variedades de pastos de rye grass perenne Virazon, rye grass perenne Bijou, rye grass híbrido Kirial y rye grass híbrido sofial, superaron el 85 % de emergencia en campo, por lo que se consideran que las semillas de estas variedades son de buena calidad.

Las cuatro variedades de pastos validadas, poseen un buen vigor, lo que indica que son plantas vigorosas que pueden producir buena cantidad de biomasa como forraje, además presentan buen contenido nutricional.

Las variedades de rye grass perenne Virazon, rye grass híbrido Kirial, rye grass híbrido sofial, presentaron mejor comportamiento que los testigos (, rye grass perenne Amazon y rye grass híbrido Boxer), tanto en altura de planta, macollamiento y producción, mientras que la variedad de rye grass perenne Bijou fue inferior frente al testigo, sin embargo, los resultados fueron favorables.

#### **3.2. Determinación del efecto de suplementación con selenio orgánico sobre parámetros productivos y reproductivos en el periodo de transición de bovinos lecheros al pastoreo.**

El tratamiento con 0,2g de selenio orgánico por cabeza/día (T1), demostró ser el más rentable en términos de producción de leche y retorno económico. Aunque todos los tratamientos mejoraron la producción de leche, T1 destacó por mantener los costos relativamente bajos y proporcionar la mejor relación beneficio/costo

La suplementación con selenio orgánico resultó efectiva en la prevención de la hipocalcemia, ya que el 100% de las vacas evaluadas no presentaron esta condición. Esto subraya la importancia del selenio en el manejo nutricional para mantener el equilibrio mineral y prevenir problemas

metabólicos durante el periodo de transición.

No se encontraron diferencias significativas en el peso de las crías entre los diferentes tratamientos, aunque la dosis de 0,6g de selenio orgánico por cabeza/día (T3) mostró el promedio más alto de peso. Un 68.75% de las vacas suplementadas con selenio orgánico retornaron a la ciclicidad ovárica, lo que indica una influencia positiva del selenio en la recuperación reproductiva postparto.

#### **4. Programa de Leguminosas y Granos Andinos**

##### **4.1. Evaluación y autofecundación de accesiones del banco de germoplasma de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) más testigos comerciales del INIAP**

Debido a la amplia variabilidad genética presente en el banco de germoplasma de quinua, existen materiales que pueden ser empleados en un plan de mejoramiento genético.

Se identificaron 7 accesiones con características superiores a los testigos INIAP Tunkahuan e INIAP Excelencia, en cuanto a precocidad y rendimiento, los cuales pueden ser utilizados como padres donantes de genes en futuros cruzamientos planificados en el programa de mejoramiento de quinua.

En un programa de mejoramiento genético de quinua, el proceso de autofecundación es vital para obtener materiales homogéneos (puros). En el ciclo de cultivo 2024 se realizó la autofecundación de los 30 materiales evaluados, constituyendo el tercer ciclo de purificación.

##### **4.2. Líneas F<sub>6</sub> de quinua evaluadas a nivel de estación**

Preliminarmente se seleccionaron 7 líneas F<sub>6</sub> de quinua de grano de color rojo, principalmente en base a características de precocidad, calidad de panoja, porcentaje de acame, rendimiento y contenido de saponina, los cuales pueden ser considerados como materiales promisorios en otros ambientes, diferentes al existente en el sitio de evaluación.

##### **4.3. Evaluación del efecto de la fertilización foliar en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis*)**

Pese a no existir diferencias estadísticas entre tratamientos, en las variables evaluadas, a excepción del número de vainas del eje central, se determinó que el fertilizante multimineral quelatado obtuvo los promedios más altos en las variables evaluadas, mientras que el tratamiento testigo obtuvo los promedios más bajos.

## **5. Programa de Maíz**

### **5.1. Evaluación de poblaciones de maíz chazo y canguil por medios hermanos (MH)**

Se seleccionaron un total de 118 mazorcas. No se realizó el ciclo de selección debido a que se presentaron situaciones adversas de clima que no permitió realizar el trabajo.

Continúa el proceso de selección por el método de medios hermanos. Se seleccionaron 102 mazorcas/familias por su porcentaje de reventado de grano superior al 80% y características agronómicas adecuadas.

### **5.2. Evaluación de un biofertilizante en la producción de maíz.**

Existió un aumento en el rendimiento total de maíz suave choclo en promedio de 1,00 t ha<sup>-1</sup>; sin embargo, este incremento fue no significativo estadísticamente según el ANOVA realizado.

Se observó una mayor producción de choclos de categoría 1 (mejor calidad por tamaño y peso).

### **5.3. Evaluación de densidad de siembra bajo el sistema de acolchado plástico en el cultivo de maíz variedad INIAP-122**

Existió efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento total de choclo. La densidad de siembra de 50 000 plantas ha<sup>-1</sup>, es decir a una distancia de siembra de una planta cada 25 cm y a 80 cm entre hileras, obtuvo el mayor rendimiento en grano tierno o choclo.

### **5.4. Generación de líneas puras de 141 cruzas (híbridos x variedades harinosas)**

De las 141 cruzas sembradas en el tercer ciclo de mejoramiento se logró cosechar y preseleccionar un total de 823 mazorcas las mismas que serán seleccionadas en invernadero al momento del desgrane, tomando en cuenta características de color del grano, tipo de grano (harinoso). El material seleccionado se sembrará en el cuarto ciclo de mejoramiento.

## **6. Programa de Nacional de Raíces y Tubérculos Rubro papa**

### **6.1. Evaluación y selección de clones avanzados en regiones**

La metodología de evaluación participativa aplicada permitió identificar y priorizar los criterios de los productores para la selección de genotipos tanto en la etapa de floración como en la etapa de cosecha. En la etapa de floración, el criterio “que aguante la lancha (mata sana)” se identificó como uno de los más importantes en la localidad Puculpala y en segundo lugar en la localidad Santa Isabel, ya que esta enfermedad representa más gasto en el control y pérdidas representativas en rendimiento sobre todo en la localidad Puculpala ya que la enfermedad es más agresiva; también se identificaron como importantes el criterio “tallos gruesos” y hojas verdes (mata verdecita) en las dos localidades.

En la etapa de cosecha los criterios más importantes en las dos localidades fueron: “mayor cantidad de papa gruesa” y “buen carguío (producción)” que son dos componentes importantes del rendimiento, además fue importante el criterio: “comida arenosa” que se relaciona con la calidad del

tubérculo que es preferido por los consumidores.

Los métodos de identificación de los clones que pasan al siguiente ciclo de evaluación, luego de realizar las evaluaciones tanto agronómicas como participativas con los agricultores, como son: el método de frecuencias y el de Índice de Aceptación, permiten establecer una relación directa de las variables tanto cuantitativas y cualitativas (evaluación participativa) para obtener un resultado integrado.

En la localidad Puculpala, los clones identificados para el siguiente ciclo de evaluación fueron: CIP 31811610, CIP 3181073, CIP31812012, CIP 31810710, CIP 3181071 y CIP 31811123; mientras que en la localidad Santa Isabel fueron los clones: CIP 31810920, CIP 31811618, CIP 31813140, CIP 31812012 y CIP 31813033.

### **6.2. Evaluación de Clones de Papa (*Solanum* sp.) con Resistencia a Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*) en invernadero.**

Existió gran variación para resistencia al tizón tardío, rendimiento y sus componentes.

La mayoría de genotipos presentó características de resistencia al tizón tardío.

Se identificaron 25 clones con características de resistencia al tizón tardío y alto rendimiento, los cuales se evaluarán en ensayos de clones promisorios en la EESC.

### **6.3. Mantenimiento germoplasma (multiplicación de materiales)**

Los clones de los años 2011, 2012, 2014, 2016 y 2019 son clones avanzados, que se multiplican para realizar ensayos en la estación y en regiones, para evaluar caracteres de interés (Tizón Tardío, Rendimiento, Calidad para consumo en fresco/procesado), se sembraron 62 clones y se han seleccionado 49, disponiendo de suficiente material para el ciclo 2025.

Los clones CIP se multiplicaron un total de 191 de los cuales se han seleccionado 49 de acuerdo a lo establecido dentro del protocolo del proyecto BOLD.

### **6.4. Estudio de Zonificación agroecológica del cultivo de papa en las provincias de Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Cañar, Azuay y Loja**

La Zonificación Agroecológica (ZAE) del cultivo de papa a escala 1:25 000 en condiciones naturales constituye una herramienta clave de geoinformación para la planificación de espacios agrícolas, así como para la ejecución de proyectos de investigación, extensión e implementación del cultivo.

La determinación de la ZAE mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) y programación permitió evaluar los niveles de aptitud del terreno en función de la geoinformación recopilada, logrando resultados precisos sobre la ubicación geográfica de estas zonas. La metodología empleada demostró ser eficiente para identificar áreas con menor riesgo para la producción de papa, maximizando el potencial productivo en las zonas más adecuadas y señalando aquellas con limitaciones físicas que no deben destinarse a este cultivo.

El desarrollo del cultivo en áreas óptimas y moderadamente aptas mejora tanto la producción como la calidad del producto, lo que asegura ingresos estables y sostenibles para los agricultores. Además, esta práctica contribuye a la conservación del suelo al evitar su sobreexplotación, reduciendo el riesgo de erosión y promoviendo un uso más sostenible de los recursos naturales.

En la provincia de Tungurahua que tiene un área total de 341 741,43 ha, las zonas que se encuentran en la categoría óptima corresponden a 741,98 ha que representan el 0,22%; la categoría moderada corresponde a 36 109,02 ha que representan 10,57%; la categoría marginal corresponde a 111 391,28 ha que representa el 32,60%; la categoría no apta corresponde a 49 343,62 ha que representa el 14,44% y la categoría no aplicable que corresponde a 144 155,53 ha que representa el 42,18% del total de la superficie de la provincia

En la provincia de Chimborazo que tiene un área total de 612 493,21 ha, las zonas que se encuentran en la categoría óptima corresponden a 3 011,19 ha que representan el 0,49%; la categoría moderada corresponde a 101 031,20 ha que representan 16,50%; la categoría marginal corresponde a 309 211,30 ha que representa el 50,48%; la categoría no apta corresponde a 90 796,42 ha que representa el 14,82% y la categoría no aplicable que corresponde a 108 443,09 ha que representa el 17,71% del total de la superficie de la provincia.

En la provincia de Bolívar que tiene un área total de 395 276,93 ha, las zonas que se encuentran en la categoría óptima corresponden a 2 875,03 ha que representan el 0,73%; la categoría moderada corresponde a 71 148,10 ha que representan 18%; la categoría marginal corresponde a 79 550,66 ha que representa el 20,13%; la categoría no apta corresponde a 205 305,96 ha que representa el 51,94% y la categoría no aplicable que corresponde a 36 397,17 ha que representa el 9,21% del total de la superficie de la provincia.

En la provincia de Cañar que tiene un área total de 364 370,07 ha, las zonas que se encuentran en la categoría óptima corresponden a 3 621,85 ha que representan el 0,99%; la categoría moderada corresponde a 71 612,35 ha que representan 19,65%; la categoría marginal

corresponde a 92 859,53 ha que representa el 25,48%; la categoría no apta corresponde a 92 903,22 ha que representa el 25,50% y la categoría no aplicable que corresponde a 103 373,12 ha que representa el 28,37% del total de la superficie de la provincia.

En la provincia de Azuay que tiene un área total de 814 933,54 ha, las zonas que se encuentran en la categoría óptima corresponden a 4 134,65 ha que representan el 0,51%; la categoría moderada corresponde a 163 371,13 ha que representan 20,05%; la categoría marginal corresponde a 305 973,02 ha que representa el 37,55%; la categoría no apta corresponde a 224 968,84 ha que representa el 27,61% y la categoría no aplicable que corresponde a 116 485,89 ha que representa el 14,29% del total de la superficie de la provincia.

Por último, la provincia de Loja que tiene un área total de 1 106 525,42 ha, las zonas que se encuentran en la categoría óptima corresponden a 1 455,20 ha que representan el 0,13%; la categoría moderada corresponde a 36 858,51 ha que representan 3,33%; la categoría marginal corresponde a 636 545,23 ha que representa el 57,53%; la categoría no apta corresponde a 404 835,69 ha que representa el 36,59% y la categoría no aplicable que corresponde a 26 830,79 ha que representa el 2,42% del total de la superficie de la provincia.

#### **6.5. Estudio de Zonificación agroecológica de la producción de semilla de papa en las provincias de Carchi, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.**

La provincia de Pichincha se destaca en la categoría óptima con respecto a las otras provincias analizadas su proporción respecto al área provincial es del 0,93%.

La provincia de Chimborazo lidera en área moderada, tanto en términos absolutos como relativos (16,79% del área provincial).

Las provincias de Cotopaxi y Tungurahua tienen un bajo rendimiento en las categorías óptima y moderada, lo que sugiere posibles limitaciones en el manejo agroecológico o condiciones desfavorables del terreno.

La proporción de área óptima es extremadamente baja en todas las provincias, indicando la necesidad de políticas para aumentar la productividad sostenible.

### **7. Biotecnología**

#### **7.1. Caracterización molecular de palma oleífera**

Se cuenta con set de 19 primers SSR polimórficos para la caracterización molecular de palma oleífera, se establecieron combinaciones multiplex para el genotipaje con la tecnología M13-tailing.

En cuanto a los perfiles genéticos no se pueden emitir conclusiones hasta finalizar la toma de muestras prevista para el primer trimestre del 2025.

#### **7.2. Identificación molecular de genotipos pisífera**

Para la cruce 2, los progenitores del INIAP se asignaron con 100% de correspondencia con los 10 marcadores SSR analizados. Se confirmaron los materiales PAD\_229-13A y MAD\_545-4B como progenitores cruce 2.

Los resultados obtenidos mediante la técnica Tetra primer ARMS-PCR respaldan la hipótesis, no se identificó presencia de genotipos pisífera en las progenies evaluadas. A pesar de que se detectó variabilidad genética entre los individuos, la ausencia de las bandas características de los alelos pisífera determina que este genotipo no existe en la población analizada.

#### **7.3. Caracterización molecular de cacao blanco**

Se concluyó con la prospección y toma de muestras del material de estudio con más de 300 árboles de cacao blanco en la zona de estudio.

Se validaron 20 primers de cacao EST-SSR con los que se obtuvo el perfil genético de materiales representativos de Palanda.

#### **7.4. Caracterización molecular de melón cantalupo**

Se estandarizaron un total de 9 combinaciones dúplex y dos mónoplex con los 20 primers SSR probados con el método M13-Tailing.

Del análisis de diversidad de las accesiones de melón se obtuvo un índice polimórfico promedio de 0.13, identificándose un total de 36 alelos y una heterocigosis esperada de 0,1; evidenciándose baja variabilidad genética en las accesiones analizadas.

Se determinó similitud en las accesiones de melón hasta de un 100%, mostrando la existencia de casos de duplicados genéticos en la colección de melón del INIAP.

#### **7.5. Caracterización molecular de chirimoya**

Se ha validado un método eficiente para la extracción de ADN a partir de material foliar deshidratado y su validación por PCR.

Al momento se han validado la amplificación de 28 marcadores SSRs, debiéndose realizar ajustes técnicos para los primers SSR restantes.

#### **7.6. Caracterización molecular de guarango**

Se cuenta con la extracción de ADN de 234 accesiones de guarango. Se validó la

amplificación del primer CE23, hasta el momento no se puede emitir conclusiones respecto de la caracterización molecular.

#### **7.7. Análisis transcriptómico para genes de resistencia a Fusarium**

Se obtuvo ARN en cantidad y calidad de los ensayos experimentales con Meloidogine y Fusarium para el análisis de secuenciación NGS.

#### **7.8. Análisis transcriptómico de genes de calidad de fruta en tomate de árbol**

Los ensayos experimentales establecidos permitieron obtener el material biológico esperado. Se obtuvo ARN en cantidad y calidad de frutos de los ensayos experimentales de autofecundación para el análisis de secuenciación NGS.

#### **7.9. Propagación de vitro plantas para producción y ensayos experimentales**

El establecimiento de los materiales de las diferentes rubros a condiciones in vitro permitieron continuar con las actividades de investigación y producción de acuerdo a los proyectos en ejecución.

#### **7.10. Validación de marcadores microsatelites para el genotipaje de chocho y jícama**

Los primers SSR diseñados para *S. sonchifolius* mostraron una alta eficiencia de amplificación, con 48 de 51 primers logrando resultados positivos, lo que resalta su potencial para estudios genéticos en este cultivo.

Los primers SSR diseñados para *L. mutabilis* presentaron una menor tasa de amplificación en muestras de chocho, con 11 de 30 primers mostrando resultados positivos.

#### **7.11. Caracterización molecular de maíces criollos de la costa ecuatoriana**

Se obtuvo el perfil genético con 20 marcadores SSR, de los pools de ADN de maíz criollo y los referenciales analizados.

#### **7.12. Caracterización molecular de plantas somáticas de café**

Se evaluó la fidelidad genética de las plantas de café regeneradas por embriogénesis somática.

Se verificó la fidelidad genética de tres de los cuatro grupos de plantas analizadas (K3/F10/LG), las plantas de código COF no correspondieron a la planta madre.

#### **7.13. CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE SOYA**

Se cuenta con la matriz de datos genotípicos de los de pools de ADN correspondientes a 209 accesiones de soya, un total de 2090 data points se generaron en este análisis.

### **8. Recursos Fitogenéticos**

#### **8.1. Conservación de la agrobiodiversidad que se mantienen en cámara fría**

La riqueza genética de especies cultivadas y silvestres conservadas como semilla ortodoxa en el banco de germoplasma de INIAP es incalculable, por lo tanto, las actividades destinadas a la

conservación *ex situ* eficiente, deben ser constantes ya que la seguridad alimentaria del Ecuador, depende en gran medida de este Banco.

### **8.2. Monitoreo de la viabilidad de la semilla almacenada para duplicado black box**

Se realizaron pruebas de germinación de las dos colecciones de amaranto y quinua, para procesos de envío de duplicados de seguridad.

Se establecieron protocolos de germinación para semillas en amaranto y quinua.

La estrategia de conservación en cámara fría es adecuada, según los resultados obtenidos en los monitoreos de viabilidad.

### **8.3. Duplicados de seguridad en otras áreas geográficas**

El duplicado de seguridad de las 100 accesiones de amaranto se conserva en excelentes condiciones en el Banco de Germoplasma de la PUCE-SI.

### **8.4. Conservación de las colecciones bajo condiciones de crecimiento mínimo.**

La implementación de un sistema de monitoreo bimensual ha facilitado una evaluación precisa y continua del estado de las accesiones, permitiendo identificar de manera temprana las necesidades de subcultivo y cambios en los medios de cultivo, lo que ha contribuido a la preservación eficaz del germoplasma.

El uso del sistema de semáforo ha sido fundamental para el control de las accesiones conservadas. No obstante, la incorporación de nuevos descriptores de evaluación recientemente implementados promete optimizar aún más la gestión de las accesiones, permitiendo una toma de decisiones más ágil y fundamentada.

La gestión y documentación adecuadas han sido esenciales para el desarrollo y la implementación exitosa de los POE. Esto ha mejorado la calidad de las actividades realizadas en el laboratorio, asegurando la repetibilidad y consistencia de los procesos de conservación.

La elaboración de informes técnicos ha sido clave para documentar y sistematizar los procesos implementados en el laboratorio, permitiendo no solo la evaluación continua de las actividades realizadas, sino también el establecimiento de mejores prácticas que aseguran la eficiencia y el cumplimiento de los objetivos de conservación.

### **8.5. Duplicados de seguridad de raíces Andinas (RAs) en otras áreas geográficas**

Se ha realizado las diferentes labores culturales que requiere los duplicados de seguridad de RAs para su conservación en campo. Las colecciones de jícama, achira y zanahoria blanca se establecieron en un nuevo lote para su conservación en campo por tres años más.

### **8.6. Conservación a largo plazo por medio de crioconservación de colecciones que se encuentran en campo e in vitro.**

Este estudio ha permitido desarrollar y aplicar un protocolo para la micropropagación y criopreservación exitosa de *Arachis hypogaea*, mediante el uso de ejes embrionarios provenientes de semillas

regeneradas y multiplicadas de la colección del Banco de Germoplasma del INIAP, que incluye y mantiene una amplia diversidad genética.

**8.7. Regeneración de colecciones priorizadas basadas en el monitoreo de la viabilidad de la semilla.**

Se ha realizado el establecimiento de regeneración en fréjol y amaranto en los predios de la UTN. Se ha realizado la regeneración de 90 accesiones de amaranto y se ha ingresado al laboratorio de semillas del INIAP para su respectiva evaluación y conservación.

**8.8. Caracterización taxonómica y morfológica de colecciones conservadas en el Banco de Germoplasma del INIAP.**

La colección nacional de guarango se encuentra en un proceso de desarrollo adecuado. Existen accesiones que presentan un crecimiento destacado en altura y diámetro a 10 cm de suelo, pudiendo ser consideradas como potenciales para programas de reforestación.

**8.9. Caracterización ecogeográfica de colecciones conservadas en el Banco de Germoplasma del INIAP**

Se cuenta con los mapas de caracterización ecogeográfica, vacíos de colectas y de diversidad de la colección nacional de guarango. Se dispone de información climática de las ocho categorías ecogeográficas que permitirán establecer zonas potenciales para el cultivo de esta especie.

Se ha establecido una priorización de los sitios potenciales de colecta que deberán ser visitados para completar la colección nacional de guarango que conserva el INIAP.

**8.10. Depuración de información de la documentación de pasaporte, caracterización e inventario de semilla de la base de datos ECUCOL**

Se revisó aproximadamente 2.000 fichas originales lo que permitió identificar información incompleta o desactualizada en la base de datos ECUCOL y complementarla con datos primarios de respaldo. Este trabajo fortaleció la calidad y la confiabilidad de los registros, asegurando una mayor precisión en la gestión de información.

Se actualizó exhaustivamente de 1.067 taxones permitió corregir errores en la clasificación taxonómica, reemplazar taxonomías obsoletas y validar la información con fuentes confiables. Este proceso mejoró significativamente la calidad de los registros taxonómicos y reforzó la integridad de la base de datos, garantizando su vigencia y utilidad para estudios futuros.

**8.11. Migración de información de la base de datos ECUCOL al programa de documentación GRIN GLOBAL**

La implementación de templates estructurado permitió una migración eficiente de 27.536 accesiones desde ECUCOL a GGCE, asegurando precisión y consistencia en los datos. Este proceso fortaleció la gestión de recursos genéticos, consolidando la información en una plataforma moderna y confiable.

Este enfoque no solo optimizó el proceso de migración, sino que también garantizó que la taxonomía y los datos de pasaporte de cada accesión fueran manejados de manera consistente y alineados con los estándares de la nueva plataforma, GGCE.

El uso del Curator Tool no solo optimiza la precisión y consistencia de los datos migrados, sino que también mejora la interoperabilidad de la base de datos, facilitando la integración con otras herramientas y plataformas utilizadas en la gestión del Banco.

El desarrollo de un template detallado permitió la migración eficiente y precisa de 17.099 accesiones del banco base y 91.214 inventarios del Banco Activo hacia el sistema GGCE, asegurando la integridad de los datos y mejorando la trazabilidad y gestión futura de los recursos genéticos.

**8.12. Pruebas de virus mediante Kits ELISA de accesiones de papa conservadas in vitro**

Se realizó el proceso de identificación de los virus PVX, PVY, PVX y PLRV en 188 accesiones de papa, de las cuales 79 accesiones libres de virus y 109 accesiones están infectadas de uno o varios virus.

**8.13. Prueba de la viabilidad inicial de las semillas para regeneración antes de su almacenamiento**

Se ha evaluado la viabilidad de 181 accesiones de arveja, 67 de maní y 87 de amaranto.

**8.14. Revisión de los protocolos sobre la frecuencia de subcultivo y las condiciones de crecimiento lento para evitar la pérdida de la integridad genética y la accesión.**

El proceso de revisión del documento permitió contar con una versión que sirve como guía en el proceso de conservación in vitro.

**8.15. Actualización de la política y el manual de operaciones del Banco de Germoplasma**

La creación de una política robusta para el Banco de Germoplasma garantiza que los recursos genéticos sean conservados de manera eficiente, con estándares científicos actualizados y en condiciones que aseguren su viabilidad para el futuro. Esto es clave para la protección de la biodiversidad y para asegurar un suministro estable de semillas y materiales genéticos.

**8.16. Determinación de las accesiones únicas prioritarias para su duplicación**

Se elaboraron matrices para la sistematización de la información para la elaboración del listado de accesiones prioritarias para duplicados de seguridad, mediante entrevistas con el encargo del Banco de Germoplasma y la información presente en la base de datos ECUCOL, la cual permitió tener información relevante sobre las accesiones de semillas ortodoxas conservadas.

Se desarrollaron bases de datos con los resultados la información de los parámetros evaluados como el número de refrescamiento, la cantidad de semillas y el porcentaje de germinación en las accesiones de semillas ortodoxas, además mediante estadística descriptiva se concluye que los protocolos empleados en los géneros *Amaranthus* y *Chenopodium* permiten obtener resultados favorables y comprobar la viabilidad de las semillas a lo largo de su conservación.

Se estableció un listado de accesiones prioritarias para duplicados de seguridad con un total de 203 accesiones de *Amaranthus* y 179 accesiones de *Chenopodium*, las cuales pueden ser duplicadas en el Banco de Germoplasma de la PUCE SI a nivel nacional, debido a su diferente ubicación geográfica y capacidad técnica de conservación y almacenamiento, similar a las condiciones que presentan el Banco del INIAP, y a nivel internacional también se pueden enviar duplicados de seguridad a Svalbard, lo que garantiza el adecuado almacenamiento y mantenimiento del material genético, además de la estabilidad económica que este centro tiene gracias al financiamiento operativo de Noruega y Crop Trust.

**8.17. Implementación de una evaluación de riesgos completa, incluidos los riesgos de seguridad, incendios y seguridad del personal**

Durante la evaluación preliminar, se identificaron varios riesgos clave que afectan al Banco de Germoplasma INIAP, incluyendo desastres naturales y fallos en los protocolos operativos.

La implementación de un SGR fortalecerá la capacidad de respuesta del Banco de Germoplasma ante cualquier eventualidad, mejorará la planificación a largo plazo y reducirá la probabilidad de pérdidas de germoplasma. Además, garantizará la confianza de los usuarios y colaboradores del Banco, tanto a nivel nacional como internacional.

**8.18. Instalación de un sistema de etiquetas de código de barras para identificación de accesiones**

Instalación de un sistema de etiquetas de código de barras para identificación de accesiones

Se está capacitando al personal del área de documentación sobre el uso y manejo del sistema GGCE para la implementación del sistema de código de barras.

**8.19. Adopción de un sistema de base de datos (GGCE) para incluir datos e imágenes de inventario.**

GGCE es una importante y poderosa herramienta de documentación que contribuye a la administración de colecciones de germoplasma y recursos genéticos, concebida para facilitar la utilización e intercambio de estos recursos por parte de los mejoradores.

La adopción de este sistema por parte del DENAREF, permitirá poner a disposición de la comunidad a nivel nacional e internacional diversas colecciones de recursos fitogenéticos de alto valor,

facilitando de esta forma el acceso a información públicas, además del acceso físico al germoplasma.

#### **8.20. Duplicación de todos los archivos generados por el personal de DENAREF en la nube o en un disco duro externo seguro semanalmente para evitar la pérdida de datos valiosos**

Con la nube, el Banco de Germoplasma tiene la capacidad de escalar su almacenamiento a medida que crecen las necesidades de datos.

### **9. Nutrición y Calidad**

#### **9.1. MODIFICACIÓN DEL ALMIDÓN DE ZANAHORIA BLANCA PARA DIVERSIFICAR SU USO**

El análisis de las propiedades funcionales del almidón en estado nativo permitió determinar que a valores altos los índices de IAA y el PH se logra una mayor retención de agua en las moléculas de almidón. Estas características permiten determinar la utilidad de los almidones dentro de la industria alimenticia.

El contenido de humedad de las muestras influye en la modificación del almidón; un mayor porcentaje de humedad permite transmitir de manera más eficiente la energía hacia las moléculas de almidón.

Con respecto a las características funcionales y nutricionales correspondiente a los objetivos 2 y 3 de la investigación se encuentra en fase de estudio. Con los resultados de esta investigación se pretende realizar un artículo científico, razón por la cual se muestra una parte de la información obtenida.

#### **9.2. EFECTO DE LA FERMENTACIÓN SOBRE EL CONTENIDO DE ANTINUTRIENTES Y LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE HOJAS DE CAMOTE**

Las hojas de camote presentan un buen perfil nutricional, sin embargo, no es recomendable su consumo sin la aplicación de un tratamiento previo como la cocción o fermentación, para disminuir los factores no nutritivos a niveles recomendables para el consumo

#### **9.3. OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE CHOCHO**

Las diferencias entre las muestras reflejan variaciones significativas en su composición, lo cual podría ser relevante dependiendo del uso o aplicación final. La muestra 274 presentó más proteínas, grasas y carbohidratos, así como mayor energía, lo que podría hacerla más calórica

que las otras dos formulaciones. La acidez y el pH también son importantes, porque influyen en la estabilidad y el sabor del yogurt vegano.

El yogurt de la formulación 531 parece tener una consistencia mucho más fluida o "líquida" en comparación con el yogurt de la formulación 274. A medida que aumentó la velocidad, la viscosidad de Yogur 531 disminuye, lo que sugiere un comportamiento más fluido con el esfuerzo de cizallamiento (cuando se agita o mezcla rápidamente). El yogurt de la formulación 274 tiene una viscosidad inicial mucho más alta a bajas rpm, lo que indica que es más espeso o más denso, y la viscosidad disminuye más lentamente con el aumento de la velocidad.

Los resultados muestran que el yogurt preparado con la formulación 274 tiene una textura más cremosa o espesa, mientras que el preparado con la formulación 531 es más fluido o ligero. En términos de uso, el primero podría ser más adecuado para aplicaciones donde se necesita una textura más densa como en postres o como sustituto de yogurt griego, mientras que el yogurt de la formulación 531 podría ser más adecuado para productos de consumo directo o mezclados con otros ingredientes.

#### **9.4. EFECTO DE LA GERMINACIÓN EN LAS PROPIEDADES FUNCIONALES Y LA DIGESTIBILIDAD DE UN CONCENTRADO PROTEICO DE QUINUA**

La germinación corta (12 h) es suficiente para producir cambios significativos en las propiedades fisicoquímicas y nutricionales de la quinua, revelando un tratamiento físicamente eficiente para mejorar las propiedades nutricionales de la quinua. Entre las variedades estudiadas, la variedad Tunkahuan presentó una estructura de almidón más débil que afectó significativamente su respuesta a la germinación, debido principalmente a las interacciones moleculares dentro de la semilla.

Con la germinación, las dos variedades de quinua presentaron un aumento de las características nutricionales. De acuerdo con nuestros resultados, el grano germinado de quinua podría utilizarse como ingrediente funcional en productos de panadería y en bebidas. Aunque los beneficios de la germinación ya se han mencionado anteriormente, este estudio señala la importancia de la selección previa de variedades apropiadas para la modificación o mejora específica de las propiedades fisicoquímicas o nutricionales para su aplicación industrial.

#### **9.5. CARACTERIZACION NUTRICIONAL Y FUNCIONAL DE TRES MATERIALES SELECCIONADOS DE GUANABANA**

Las hojas presentaron mayores niveles de compuestos bioactivos como polifenoles y flavonoides y también mayor capacidad antioxidante que la pulpa. Siendo el material seleccionado 02 (H02) el que presenta mayor cantidad de estos compuestos en las hojas y el material seleccionado 03 (G03) en la pulpa.

#### **9.6. EFECTO DE LA FERMENTACIÓN SOBRE EL CONTENIDO DE COMPUESTOS BIOACTIVOS EN MATERIALES SELECCIONADOS DE CACAO FINO DE AROMA**

Un cacao correctamente cosechado, fermentado y secado al sol presentan un alto porcentaje de granos parcialmente marrones/morados (contenido fenólico).

Los cinco materiales de cacao fino de aroma perteneciente a la colección del INIAP: Criollo (EB-08), IMC-67 (Amazónico), EET-95 (tipo Nacional x Trinitario), EET-96 (tipo Nacional x Trinitario) y EET-103 (tipo Nacional x Trinitario) presentaron un comportamiento fermentativo de cacao fino de aroma.

Las almendras de cacao seleccionadas presentaron un índice óptimo de fermentación a partir del cuarto día (96 horas), confirmando que son granos de fermentación corta.

Se observó diferencias en el contenido de precursores de aroma no térmico (compuestos fenólicos, AA y metilxantinas) en los diferentes materiales estudiados lo que influirá de forma directa a las características de aroma y sabor del grano.

#### **9.7. EFECTO DEL AMBIENTE SOBRE EL CONTENIDO DE COMPUESTOS NUTRICIONALES Y ALCALOIDES DE CHOCHO**

Los resultados determinaron que existen materiales seleccionados de chocho con bajos contenidos de alcaloides (< a 0,1%), lo cual, permitirá obtener materiales para el desarrollo de una variedad con bajo contenido de alcaloides, por lo tanto, menos amarga.

## 10. Protección Vegetal

### 10.1. CARACTERIZACIÓN DEL MANEJO POSCOSECHA DE MAÍZ Y FRÉJOL EN ECUADOR.

De los resultados preliminares, la mayor población del estudio estuvo conformada por hombres (64, 9%) y mujeres (35,1%) en 9 de las 11 provincias con excepción de las provincias de Azuay (66,7%) y Chimborazo (61,3%) donde participaron mayormente mujeres.

La unidad familiar se compone entre 4 y 6 integrantes (58,9%) en 10 de las 11 provincias

La superficie disponible para los cultivos es de 3.1 ha, pero usan únicamente 2.5 ha en promedio.

La principal actividad económica es la agricultura (97.2%).

La percepción sobre la participación en actividades agrícolas varía según el género, los hombres consideran que participan en un mayor número de actividades durante el proceso de poscosecha y las mujeres difieren de esa percepción; sin embargo, ambos géneros participan por igual en la comercialización de los granos.

### 10.2. EVALUACIÓN DE PRODUCTOS BIORRACIONALES PARA EL MANEJO DE *B. cockerelli*

Se observaron diferencias notables entre los métodos de extracción, con la técnica Soxhlet siendo más efectiva para obtener un extracto de lupinina de calidad superior al de la maceración.

La presencia de grasas en el extracto de maceración comprometió tanto la claridad como la concentración de los alcaloides, subrayando la necesidad de métodos que eliminen estos compuestos no deseados.

### 10.3. MANEJO DE LA PLAGA *Monalonion* SPP. Y *Stenoma catenifer* EN PARROQUIAS NORCENTRALES

Estos resultados evidencian la eficacia del MIP y de alternativas de manejo sostenible para plagas en aguacate, especialmente en su capacidad para reducir la incidencia de *M. velezangeli* y *S. catenifer*, permitiendo la recuperación productiva del cultivo de aguacate.

### 10.4. ESTUDIOS TAXONÓMICOS DE PATÓGENOS, EVALUACIÓN DE RESISTENCIA Y SELECCIÓN DE POBLACIONES DE NARANJILLA CON POTENCIAL AGRONÓMICO

Los aislados estudiados de Foq se integraron en cuatro distintos clados, por lo que se trata de un patógeno polifilético, que evolucionó en un periodo relativamente corto de tiempo, lo que sugiere un origen diverso y adaptable del patógeno a las realidades epidemiológicas de la enfermedad.

Los aislados de Foq más numerosos están agrupados en los Clados I and II, haplotipos que aparentemente iniciaron la evolución del patógeno en forma paralela, y se han distribuido a treves de la semilla botánica o asexual del híbrido Puyo e híbrido Palora en las estribaciones oriental y occidental de los Andes.

En contraste, los aislados Foq 47 del Clado III y Foq 58 del Clado V parecen a ver evolucionado recientemente en dos condiciones muy diferentes, en el primer caso en una región muy alejada del cultivo, mientras que, en el segundo caso en la estribación oriental, el ambiente más antiguo del cultivo de naranjilla en el país.

#### **10.5. TAXONOMÍA DE PATÓGENOS, EVALUACIÓN DE RESISTENCIA Y SELECCIÓN DE POBLACIONES DE TOMATE DE ÁRBOL CON POTENCIAL AGRONÓMICO.**

En este estudio se evidencio la presencia de genes mayores de resistencia completa en las poblaciones de tomate de árbol obtenidas de la crusa entre *S. betaceum/S.unilobum*; estos genes se expresaron en forma dominante y se heredó en forma Mendeliana.

Se identificaron además poblaciones de la crusa entre *S. betaceum/S.unilobum* que desarrollaron TL e IE menores, lo que lo más probable está asociado con resistencia cuantitativa, que es un tipo de resistencia más estable y considerada duradera.

En el análisis de patogenicidad de *P. infestans*, se identificó una población del patógeno virulenta para el gen mayor de resistencia de TA1 presente en las poblaciones de la crusa entre *S. betaceum/S. unilobum*, por lo que este gen de resistencia es ineficiente para la nueva población evolucionada de *P. infestans*.

#### **10.6. ESTUDIO DE CONTROLADORES BIOLÓGICOS PARA ENFERMEDADES DE CÁÑAMO**

El bioformulado con base en *Trichoderma* sp. que presentó las mejores características de calidad respecto a sus propiedades microbiológicas y físico químicas fue el gránulo dispersable, sobresaliendo por mantener niveles adecuados de viabilidad respecto a las otras formulaciones estudiadas, manteniendo niveles superiores a 1 EXP8.

Al evaluar en condiciones de invernadero el bioformulado gránulo dispersable con base en *Trichoderma* sp. en tres dosis para el manejo de *B. cinerea*, se encontró una disminución de la enfermedad con respecto al testigo enfermo, mediante la aplicación de este control biológico, siendo el tratamiento con dosis alta (1500 g/ha) el que mejor controló al patógeno.

Respecto al nivel de clorofila los mejores niveles se presentaron con los tratamientos dosis media y alta de bioformulado con base en *Trichoderma* sp., respecto a los testigo absoluto y testigo enfermo.

De manera general la aplicación de *Trichoderma* sp. presentó un efecto positivo para el manejo de *B. cinerea* y producción de cáñamo.

#### **10.7. Estudio de variabilidad genética de *Globodera pallida* en principales zonas paperas del Ecuador**

La identidad de los nematodos analizados en ambas regiones de ADN analizadas en comparación con las bases de datos existentes fue de *Globodera pallida*, estos datos también concordaron tanto en el análisis morfológico como molecular.

Las secuencias de ADN ribosomal de la región D2D3 se caracterizaron por poseer un contenido

promedio de GC de 55.61% y de AT de 44.39% y una longitud promedio de 796 pb.

Las secuencias de ADN mitocondrial del nematodo del quiste de la papa se caracterizaron por presentar un contenido promedio de GC de 29,8% y de AT de 70,2%, y una longitud de secuencia de 472 pb.

La combinación de análisis morfológicos, morfométricos y moleculares respalda la identificación precisa de *Globodera pallida* en las zonas estudiadas. Los resultados también destacan la importancia de los marcadores moleculares como herramientas complementarias para la identificación de nematodos, especialmente en estudios poblacionales donde existen variaciones intraespecíficas significativas.

#### **10.8. Evaluación de bioformulados para el control de *Globodera pallida* en invernadero**

Se lograron desarrollar dos tipos de bioformulados con base en *Trichoderma virens*, *Purpureocillium lilacinum* y extracto de quinua, en forma de gránulo dispersable y gránulo cubierto, cumpliendo con las condiciones establecidas para su formulación.

Ambos tipos de bioformulados cumplieron con los parámetros de calidad establecidos en cuanto a concentración de conidias, viabilidad, pureza, actividad de agua y humedad, tanto en la evaluación inicial como en las evaluaciones de control de calidad realizadas al primer y segundo mes de almacenamiento. Los valores obtenidos estuvieron dentro de los rangos considerados óptimos para estos tipos de productos, lo que indica que ambos productos tienen un buen potencial de estabilidad a corto plazo.

Se obtuvieron mejores resultados con gránulo soluble que gránulo cubierto debido a la liberación rápida de componentes del bioformulado.

#### **10.9. Estudio de la epidemiología de FoC R1 en plantación de banano Gros Michel**

Durante todo el periodo de registro de información de ocurrencia (incidencia) de plantas con síntomas de la enfermedad, el número de nuevos casos fue mayor en el 2024 comparado con el año 2023 superando la cantidad al doble de plantas afectadas.

La escasa intervención del hombre en actividades de manejo cultural de la plantación tuvo un efecto sobre la incidencia de nuevos casos de infección y sobre todo en la diseminación de la enfermedad.

En todas las semanas evaluadas, Se observó un patrón de dispersión de la enfermedad agregado. Lo que corrobora de tratarse de un patógeno de suelo.

## **11. Suelos y Aguas**

### **11.1. Determinación del balance nutricional óptimo en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea*), var. Itálica, híbrido Avenger**

La metodología de superficie de respuesta es efectiva para optimizar la fertilización química en el cultivo de brócoli, híbrido Avenger, en el Ecuador. Los resultados indican que la dosis de 178-70-25

kg ha<sup>-1</sup> N-P-K proporciona el mejor rendimiento, alcanzando 26.5 t ha<sup>-1</sup>. Este enfoque no solomaximiza la producción, sino que también asegura una utilización eficiente de los fertilizantes, reduciendo potencialmente los costos y minimizando el impacto ambiental.

La mayor altura de planta (59.90 cm) se obtuvo con 150-70-90 kg ha<sup>-1</sup> N-P-K; la mejor compactación de la pella (1.12 kg cm<sup>-2</sup>) con 300-35-90 kg ha<sup>-1</sup> N-P-K; y el mejor diámetro ecuatorial (197.80 mm) y rendimiento (25.25 t ha<sup>-1</sup>) con 239-56-144 kg ha<sup>-1</sup> N-P-K.

Los resultados indican la importancia de ajustar adecuadamente las dosis de fertilización para lograr un cultivo de alta calidad, lo que proporciona una base sólida para futuras recomendaciones de fertilización en el cultivo de brócoli en la región, y de esta manera contribuir a la sostenibilidad y rentabilidad del sector agrícola; considerando investigar en otras variedades de brócoli y en otras condiciones agroclimáticas, con el fin de validar y ampliar la aplicabilidad de estos resultados.

#### **11.2. Evaluación del cultivo de maíz (*Zea mays* L.), variedades INIAP 101 e INIAP 122, con diferentes niveles de fertilización, bajo condiciones de riego y acolchado plástico.**

Las variedades de maíz (INIAP 101 y 122) tuvieron una alta respuesta a la aplicación de la fertilización química.

El mayor rendimiento, de 5.03 t ha<sup>-1</sup>, se obtuvo con la variedad INIAP 101 con el 100% de la recomendación de fertilización química.

#### **11.3. Efecto del encalado sobre el rendimiento de un sistema de rotación de cultivos en un Andisol ecuatoriano**

El cultivo de avena no presentó una buena respuesta al encalado, lo que implica que el cultivo es poco susceptible a la acidez del suelo, o que se fue perdiendo el efecto del encalado.

#### **11.4. Evaluación del efecto de dos concentraciones de una solución nutritiva en el rendimiento del cultivo de mortiño (*Vaccinium floribundum*, Kunth) bajo condiciones de invernadero.**

El tratamiento 3, correspondiente a la concentración al 100% de la solución nutritiva con la planta de origen clon, presentó las mejores características agronómicas (altura de planta, diámetro de tallo).

## **12. Transferencia de Tecnología**

### **12.1. Difusión del manejo del cultivo de papa utilizando tecnologías de agricultura limpia en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.**

Gracias al trabajo realizado en el proyecto FIASA Semillas Andinas, se ha logrado implementar tecnologías de agricultura limpia generadas por el INIAP y otros centros de investigación en los productores de las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Estas tecnologías son de vital importancia porque promueven una producción sostenible de papa mediante el uso de métodos que reducen el impacto negativo en el medio ambiente, conservan los

recursos naturales y la biodiversidad, y disminuyen la contaminación del suelo y el agua. Además, la capacitación continua y directa brindada a 600 productores beneficiarios a través de las Escuelas Itinerantes ha sido clave para aumentar el conocimiento y las habilidades técnicas de los agricultores

El uso de estas tecnologías limpias no solo garantiza la calidad de los alimentos al disminuir la presencia de residuos químicos en los tubérculos consumidos por la población, sino que también ha contribuido a incrementar los rendimientos de los cultivos de papa. Específicamente, la intervención del INIAP ha resultado en un aumento promedio del 46,08 % en la producción de la variedad Superchola, con un rendimiento promedio de 28,86 toneladas por hectárea en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Este avance ha permitido cumplir con la meta de incrementar en un 25 % la producción de papa de la variedad Superchola, según datos del MAG 2024.

### **12.2. Difusión de las características agronómicas de las variedades de cebada (*Hordeum vulgare*) INIAP-Cañicapa e INIAP-Alfa 2021 en la sierra ecuatoriana**

- Pese a la heterogeneidad de los terrenos, manejo de cultivos y fuentes de nutrientes, las variedades mejoradas de cebada del INIAP superaron en rendimiento a las variedades locales.
- De las 4 provincias donde se evaluaron las variedades de cebada INIAP-Alfa 2021 e INIAP Cañicapa, Carchi y Cotopaxi se mantuvieron y superaron los rangos de rendimiento determinados por los generadores de las variedades que fueron de 3 a 5 t/ha.

### **12.3. Difusión de la variedad mejorada de chocho INIAP – 450 en diferentes condiciones agroecológicas.**

Se ha difundido la variedad de chocho INIAP – 450 Andino en diferentes zonas agroecológicas de las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Se han implementado un total de cinco lotes de difusión de chocho INIAP – 450 Andino, en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Implementación de bancos de semilla con la variedad de Chocho INIAP – 450 Andino en cada localidad. El monitoreo frecuente y oportuno de las parcelas ha permitido identificar la presencia de plagas y enfermedades. Se ha realizado un manejo agroecológico con la aplicación de controles fitosanitarios de acuerdo a los monitoreos, con las dosis y productos adecuados.

**12.4. Difusión de la variedad de haba (*Vicia faba*) INIAP-Sultana en la sierra del Ecuador.**

El estudio nos permite establecer que la variedad de haba se ajusta a las diferentes zonas y pisos altitudinales del Ecuador y que sus incrementos del rendimiento se ven reflejados por la influencia de factores ambientales y de suelo, puesto que las características de este en las tres provincias son totalmente diferentes desde suelos negros a suelos arenosos y secos.

**12.5. Investigación, Desarrollo e Innovación para una Agricultura Sustentable en la Sierra del Ecuador, rubro maíz en las provincias de Imbabura y Tungurahua.**

La conservación y el uso sostenible de las variedades de maíz pueden beneficiar a los agricultores y las comunidades, al proporcionarles acceso a recursos genéticos valiosos y promover la seguridad alimentaria.

Las variedades desarrolladas por el INIAP presentan un rendimiento promedio de 1,68 t/ha superior al rendimiento promedio de las provincias de Imbabura y Tungurahua de 1,50 t/ha .

**12.6. Difusión y multiplicación de semilla de dos variedades quinua INIAP-Excelencia e INIAP-Tunkahuan con grupos de productores de las provincias de Carchi, Cotopaxi y Chimborazo.**

Existe interés de los productores dedicados al cultivo de quinua por multiplicar la semilla de la nueva variedad INIAP-Excelencia debido a la precocidad en el ciclo de cultivo y a la calidad de grano que se obtiene en la cosecha.

En la provincia del Carchi, con la variedad INIAP-Excelencia se obtuvo rendimiento superior a la variedad cultivada como es INIAP-Tunkahuan en un 68,36 %, a pesar de presentarse una prolongada época de sequía que afectó la formación del grano. En las tres localidades de la provincia de Cotopaxi, la variedad INIAP-Excelencia obtuvo rendimientos superiores al rendimiento registrado con la tecnología local, lo cual representó un 57,67 % de incremento en promedio.

En la provincia de Chimborazo la nueva variedad de quinua INIAP-Excelencia presentó rendimientos superiores al rendimiento registrado con variedades locales (quinua Ecotipo Chimborazo) de 0,92 t/ha (Carpio, 2022) y registró un 8

**12.7. Difusión de las variedades mejoradas de trigo INIAP- Imbabura e INIAP – Yurak en las provincias de Chimborazo e Imbabura.**

La producción de trigo con el uso de tecnologías INIAP tiene un incremento de la producción mayor al 65 %, además, los trigos liberados por el INIAP tienen un gran potencial de producción.

**13. Producción**

### **13.1. Multiplicación y distribución de semilla básica de maíz INIAP-101, INIAP-122 e INIAP-180.**

Al no disponer de superficies aptas para su multiplicación, las diferentes variedades han sido sometidas a una adaptación a las condiciones climáticas de la Estación Santa Catalina, 3 058 m. Luego de varios años de adaptación, ya se ha logrado obtener resultados halagadores en cuanto a producción y principalmente calidad (atributos físicos, fisiológicos y sanitarios).

Con la producción de semilla básica de maíz en el ciclo 2023-2024, se logró cubrir con la demanda de los agricultores de la Sierra ecuatoriana y existe un excedente que será distribuido en el siguiente ciclo agrícola.

### **13.2. Multiplicación y distribución de semilla, registrada y certificada de cereales, trigo INIAP-Imbabura 2014, trigo INIAP-Vivar 2010, trigo INIAP-Yurak 2024 y cebada INIAP-Cañicapa 2003, para agricultores de la Sierra ecuatoriana y valles interandinos.**

Multiplicación y distribución de semilla, registrada y certificada de cereales, trigo INIAP-Imbabura 2014, trigo INIAP-Vivar 2010, trigo INIAP-Yurak 2024 y cebada INIAP-Cañicapa 2003, para agricultores de la Sierra ecuatoriana y valles interandinos.

### **13.3. Multiplicación y distribución de semilla registrada de papa Superchola, para agricultores de la Sierra ecuatoriana.**

El 2023 y 2024, han sido años muy complicados para la producción de semilla de papa, la presencia de la enfermedad denominada Punta Morada de la Papa, causada por el patógeno *Candidatus Liberibacter solanacearum* cuyo efecto es el manchado de la pulpa de la papa (zebra chip), ha ocasionado graves pérdidas a nivel nacional, por lo tanto, el control químico, cultural y biológico del patógeno como del posible vector *Bactericera cockerelli*, es de gran importancia para la obtención de semilla de calidad. Para garantizar la producción de tubérculo-semilla de calidad, se han generado cambios principalmente, en la habilitación de lotes libres de agentes contaminantes y acompañado de un estricto control interno de calidad, para determinar la presencia de virus, plagas, enfermedades fungosas y bacterianas como *Pectobacterium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Spongospora*, *Streptomyces* y Gusano blanco.

### **13.4. Multiplicación y distribución de semilla básica, registrada, certificada y seleccionada de cereales, maíz, papa, leguminosas, granos andinos y pastos, para agricultores de la Sierra ecuatoriana y valles interandinos.**

La multiplicación y distribución de semillas de leguminosas y granos andinos, son de mucha importancia para nuestro país, ya que los granos andinos forman parte de los sistemas de producción, principalmente en la región Sierra, además, son cultivadas en asociación, intercaladas, en monocultivos o en rotación con otros cultivos.

### **13.5. Multiplicación y distribución de semilla de pastos, avena INIAP-82 registrada y rye-grass INIAP-Pichincha seleccionada, para agricultores de la Sierra ecuatoriana y valles interandinos.**

La multiplicación de semilla de pastos es de vital importancia ya que las variedades de avena y rye-grass son muy aceptadas por los ganaderos, por la cantidad de forraje, así como las características morfológicas y agronómicas que poseen

## **14. Invernadero Automatizado.**

### **14.1. Producción de Esquejes en el invernadero automatizado año 2024**

En 2024 se planificó producir 33,246 esquejes. Sin embargo, se obtuvieron 79,938 esquejes (ver Tabla 2). De estos, el 64% se utilizó para siembras internas en la sección de hidroponía, y el 36% en aeroponía. La sobreproducción de esquejes se debe a que en agosto y septiembre se iniciaron las siembras de nuevos lotes de semilla básica de papa, que se cosecharán en 2025, para así mantener la disponibilidad de semilla en el primer trimestre del año por ende estos esquejes no son planificados.

### **14.2. Producción de tubérculo semilla categoría básica de papa a través del Sistema Hidropónico.**

Los valores obtenidos de producción y el control interno de calidad, son óptimos, lo que nos lleva a concluir el buen trabajo que se está realizando en los diferentes procesos de producción garantizando semilla categoría básica de calidad.

En 2024, se logró garantizar la generación de tubérculo semilla en este sistema de producción, obteniendo 6.075 kg (seis mil setenta y cinco kilogramos) de semilla básica, este resultado permitió cumplir con la planificación de producción y generar mayores ingresos por la venta de semilla básica de papa.

La semilla de categoría básica de papa producida bajo altos estándares de calidad, garantizarán al agricultor semillerista o multiplicadores del país a mejorar su productividad generando mayores réditos utilizando el mismo espacio de siembra.

### **14.3. Producción de tubérculo semilla categoría básica de papa a través del Sistema Aeropónico.**

Los valores obtenidos de producción y el control interno de calidad, son óptimos, concluyendo el excelente trabajo que se está realizando en los diferentes procesos de producción garantizando semilla básica de calidad.

En 2024, se generó tubérculo semilla en este sistema de producción, obteniendo 5.850 kg (cinco mil ochocientos cincuenta kilogramos) de semilla básica, este resultado permitió cumplir con la planificación de producción y generar mayores ingresos por la venta de semilla básica de papa.

## **15. Economía Agrícola**

### **15.1. Determinación de las mejores prácticas de manejo de la fertilización nitrogenada en los sistemas de producción de cultivos de la microcuenca del río Blanco como mecanismo de adaptación al cambio climático.**

La investigación sobre la “Determinación de las mejores prácticas de manejo de la fertilización nitrogenada en los sistemas de producción de cultivos de la microcuenca del río Blanco como mecanismo de adaptación al cambio climático”, en los cinco cultivos en rotación: papa-quinua-cebada-chocho-maíz en choclo, probó la hipótesis que la fertilización nitrogenada muestra un beneficio positivo en el rendimiento en t ha<sup>-1</sup> de esos cultivos y el beneficio neto en USD ha<sup>-1</sup>. Es evidente que el uso de 300 kg ha<sup>-1</sup> de N en papa, 150 kg ha<sup>-1</sup> de N en quinua, 120 kg ha<sup>-1</sup> de N en cebada, 60 kg ha<sup>-1</sup> de N en chocho y 225 kg ha<sup>-1</sup> de N en maíz en choclo, son las mejores dosis de fertilización para mejorar el rendimiento y los beneficios netos, que se ven reflejados en el incremento del rendimiento de estos cultivos de papa, quinua, cebada, chocho y maíz en 87%, 67%, 72%, 90% y 104%, respectivamente, al pasar del no uso de N hasta los niveles de 300-150-120-60-225 kg ha<sup>-1</sup> de N. Aunque los agricultores son conscientes del impacto ambiental de las prácticas de manejo del N, las consideraciones económicas son los principales motores para adoptar estas prácticas o no; por lo que, el incremento del 104% en el beneficio neto, que representa el uso del N (300-150-120-60-225 kg ha<sup>-1</sup> de N), en comparación con la práctica de no uso del N, puede ser motivador para su adopción. Es importante que los estudios de investigación en colaboración con los productores sigan proporcionando información de los beneficios del uso del N, para mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola

de esta microcuenca y de la Región Andina del Ecuador en general, para minimizar las amenazas que sufre la agricultura y garantizar la seguridad alimentaria en un clima cambiante.

### **15.2. Investigaciones en agricultura de conservación que promuevan la seguridad y soberanía alimentaria y el manejo de recursos naturales como mecanismos de adaptación al cambio climático en la Región Andina del Ecuador.**

Del análisis de los resultados obtenidos para la variable de rendimiento de los cultivos en rotación, se puede señalar preliminarmente que mantener un suelo protegido con zanjas de desviación de agua, cubierto con residuos de cosecha y labranza reducida, sí contribuye a incrementar los rendimientos de papa 2023, avena-vicia 2023-2024 y cebada 2024. La experiencia que se va obteniendo en esta investigación es que las prácticas de agricultura de conservación ya empiezan a mostrar sus beneficios en el rendimiento en los dos primeros años y se considera que los beneficios absolutos se pueden conseguir en el mediano y/o largo plazo, tal como lo señalan Jat *et al.* (2012), quienes indican que las prácticas de agricultura de conservación sí afectan positivamente los rendimientos de los cultivos en el mediano y largo plazo. Es importante mencionar que los cultivos de papa 2023, avena-vicia 2023-2024 y cebada 2024, se vieron claramente influenciados con las prácticas de manejo integrado del cultivo propuestas por el INIAP.

Del análisis de los resultados de las variables relacionadas con los costos y beneficios de los factores en estudio evaluados se puede señalar que los mejores beneficios brutos y beneficios netos en USD ha<sup>-1</sup> en estos tres primeros ciclos de la rotación, con los cultivos de papa 2023, avena-vicia 2023-2024 y cebada 2024, se pueden obtener cuando se realiza la labranza reducida y se mantiene el suelo con residuos, sumados a las tecnologías de manejo integrado de los cultivos de papa, avena-vicia y cebada propuestas por el INIAP, en donde la avena-vicia es un cultivo de cobertura muy relevante.

En relación a los nutrientes del suelo relacionados con el Carbono Orgánico (%) y Amonio (ppm) se puede indicar que no se ve una diferencia marcada entre el tratamiento de agricultura de conservación versus el tratamiento testigo del agricultor; en Carbono Orgánico las prácticas de agricultura de conservación muestran un mejor contenido que el del agricultor, no así en el contenido de Amonio, en donde se pudo observar una mejor respuesta en el tratamiento testigo, posiblemente debido a que no se ha producido una descomposición del fertilizante aplicado en ésta práctica.

En relación a los nutrientes del suelo relacionados con el Carbono Orgánico (%) y Amonio (ppm) se puede indicar que no se ve una diferencia marcada entre el tratamiento de agricultura de conservación versus el tratamiento testigo del agricultor; en Carbono Orgánico las prácticas de agricultura de conservación muestran un mejor contenido que el del

agricultor, no así en el contenido de Amonio, en donde se pudo observar una mejor respuesta en el tratamiento testigo, posiblemente debido a que no se ha producido una descomposición del fertilizante aplicado en ésta práctica.

## **16. Granja Yachay**

### **16.1. Cultivo de Aguacate**

El control preventivo de plagas y enfermedades, incorporación de materia orgánica y el uso del sistema de riego permite mejorar los rendimientos del cultivo de aguacate, incrementando el peso y número de frutos por árbol. De esta forma se aumenta la productividad del cultivo. Los resultados muestran el efecto positivo que generan el uso del riego por goteo y materia orgánica en el cultivo de aguacate.

### **16.2. Producción de forrajes Granja INIAP – Yachay**

En el presente año 2024, el ingreso económico para INIAP por concepto de venta de pacas de alfalfa generó un ingreso económico de USD 26706,995 dólares

## **Firmas de Responsabilidad.**