



CIP
CENTRO
INTERNACIONAL
DE LA PAPA



CGIAR



INICIATIVA
• ANDINA •



GRUPO YANAPAI

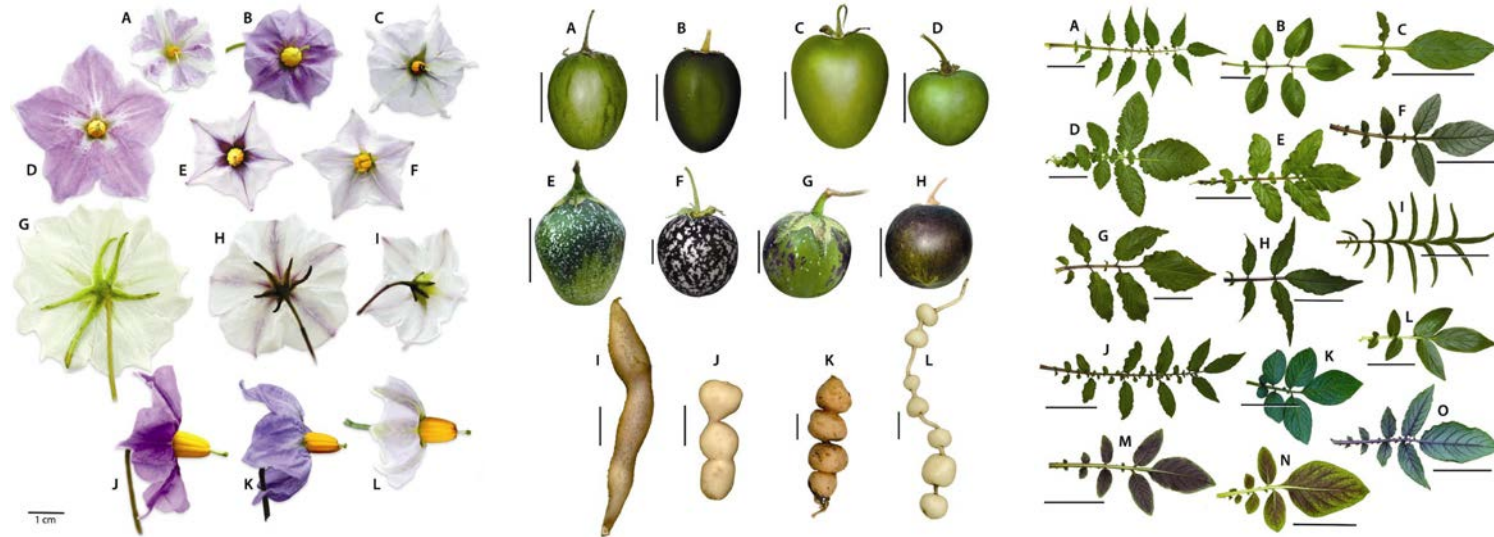


Conservación Integrada de la Agrobiodiversidad: experiencias con la papa





Sobre Agrobiodiversidad y Papa



Dr R Smoot

POTATO GENETIC EROSION SURVEY - PRELIMINARY REPORT

JANUARY 1973

J. G. Hawkes

1. INTRODUCTION

The F.A.O. Unit for Crop Ecology and Genetic Resources asked me to carry out a survey, through correspondents, of the extent to which genetic erosion is or may be taking place in the centres of variability of the cultivated potato and its wild relatives.

Until 1971 I had assumed that very little erosion was taking place in the main gene centres of the South American Andes, though much evidence was available to show that in Chile the old land races had been disappearing rapidly from about 1950 onwards, because of the bad *Phytophthora* epidemics which occurred at that time.

However, whilst taking part in a collecting expedition to Peru and Bolivia in 1971 I became aware that the richness of varietal diversity had diminished very startlingly, as compared with the situation in 1939 when I last visited those countries to collect cultivated potatoes. I had assumed that the Andean potatoes would be protected from genetic erosion by the fact that standard European and North American varieties cannot be grown at the high altitudes to which the Andean potatoes are adapted. Nevertheless, the Andean potatoes themselves had changed. In fact, during this 30-year period the local breeders, some of whom I myself had helped to train, had begun the processes of breeding and selection which are now causing the replacement of much of the old richness of primitive forms and species with better yielding standard varieties.

Furthermore, agronomists and extension officers had promoted the cultivation of a limited number of selected variants or land races, even when new cultivars were not available. These also, were replacing the old richness of varietal diversity.

Hawkes, 1973

14. Potato collecting expeditions in Chile, Bolivia and Peru, and the genetic erosion of indigenous cultivars

C. OCHOA

Although the varietal richness of the South American indigenous potatoes has been known for more than half a century (Cevallos Tovar, 1914; Leguas, 1897; Wight, 1916) it was only after the publication of the work of S. M. Bukasov in 1933 that the real importance of this material began to be understood. From that time onwards expeditions have been sent from various parts of the world to collect the wild and cultivated potatoes of the Americas for subsequent utilisation in plant breeding studies.

Unfortunately, this immense genetic reserve is not inexhaustible. On the contrary, it is in danger of partial or complete destruction in a short space of time, especially where the cultivated species are concerned. The danger of genetic erosion in potatoes has been seen for some time. Thus Brücher (1963a) stated that he had observed a great reduction of cultivated diploid potatoes in certain regions of Bolivia and Argentina. The same author (Brücher, 1969) indicated that he had found only tetraploid potatoes in the Venezuelan Andes of Mérida, Táchira and Trujillo, where it was previously said that varieties of the diploid cultivated *Solanum phureja* occurred. He ended by observing that the diploid 'criolla' potatoes of Venezuela were on the way to complete extinction.

Genetic erosion and exploration in Chilean potatoes

One of the areas most strongly affected by genetic erosion in primitive potatoes must surely be the Chiloé Archipelago in southern Chile. Vallega & de Santis (1938) mention that, of the forms collected by them in that year in Chiloé, particularly in Yutuy, all but one or two correspond to those found ten years before by the Russian botanist Juzepczuk. Some 200 samples were found on that trip in a relatively restricted area. On the other hand, Castronovo found not much more than half that

Ochoa, 1975 167



Tansley review

Crop genetic erosion: understanding and responding to loss of crop diversity

Author for correspondence:
Colin K. Khoury
Email: c.khoury@cgiar.org

Received: 28 May 2021
Accepted: 13 August 2021

Colin K. Khoury^{1,2,3}, Stephen Brush⁴, Denise E. Costich⁵,
Helen Anne Curry⁶, Stef de Haan⁷, Johannes M. M. Engels⁸,
Luigi Guarino⁹, Sean Hoban¹⁰, Kristin L. Mercer¹¹,
Allison J. Miller^{2,12}, Gary P. Nabhan¹³, Hugo R. Perales¹⁴,
Chris Richards¹⁵, Chance Riggins¹⁶ and Imke Thormann¹⁷

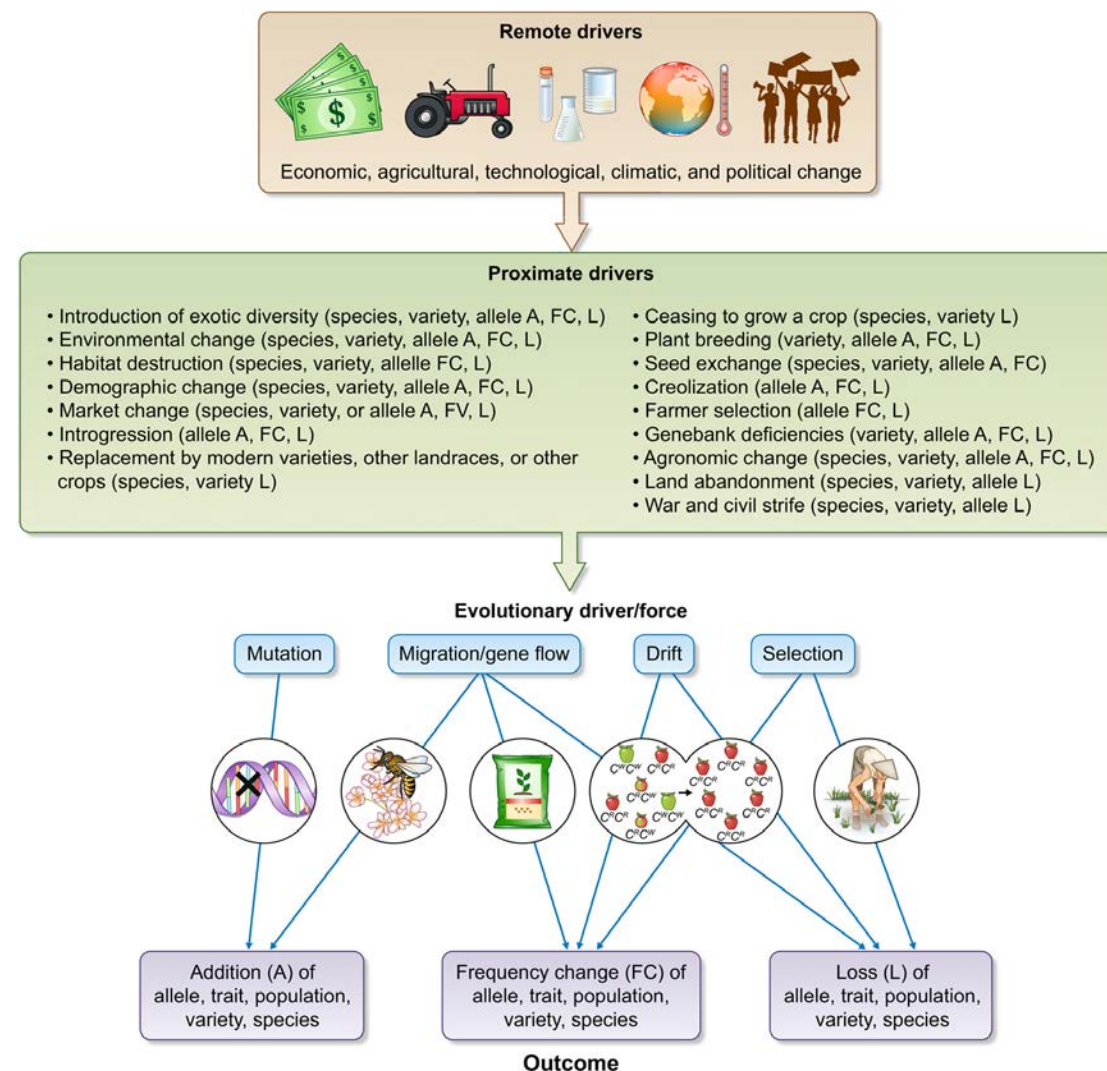
¹International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Km 17, Recta Cali-Palmira, Apartado Aéreo 6713, 763537 Cali, Colombia;

²Department of Biology, Saint Louis University, 1 N. Grand Blvd, St Louis, MO 63103, USA; ³San Diego Botanic Garden, 230 Quail Gardens Dr., Encinitas, CA 92024, USA; ⁴University of California Davis, 1 Shields Ave., Davis, CA 95616, USA;

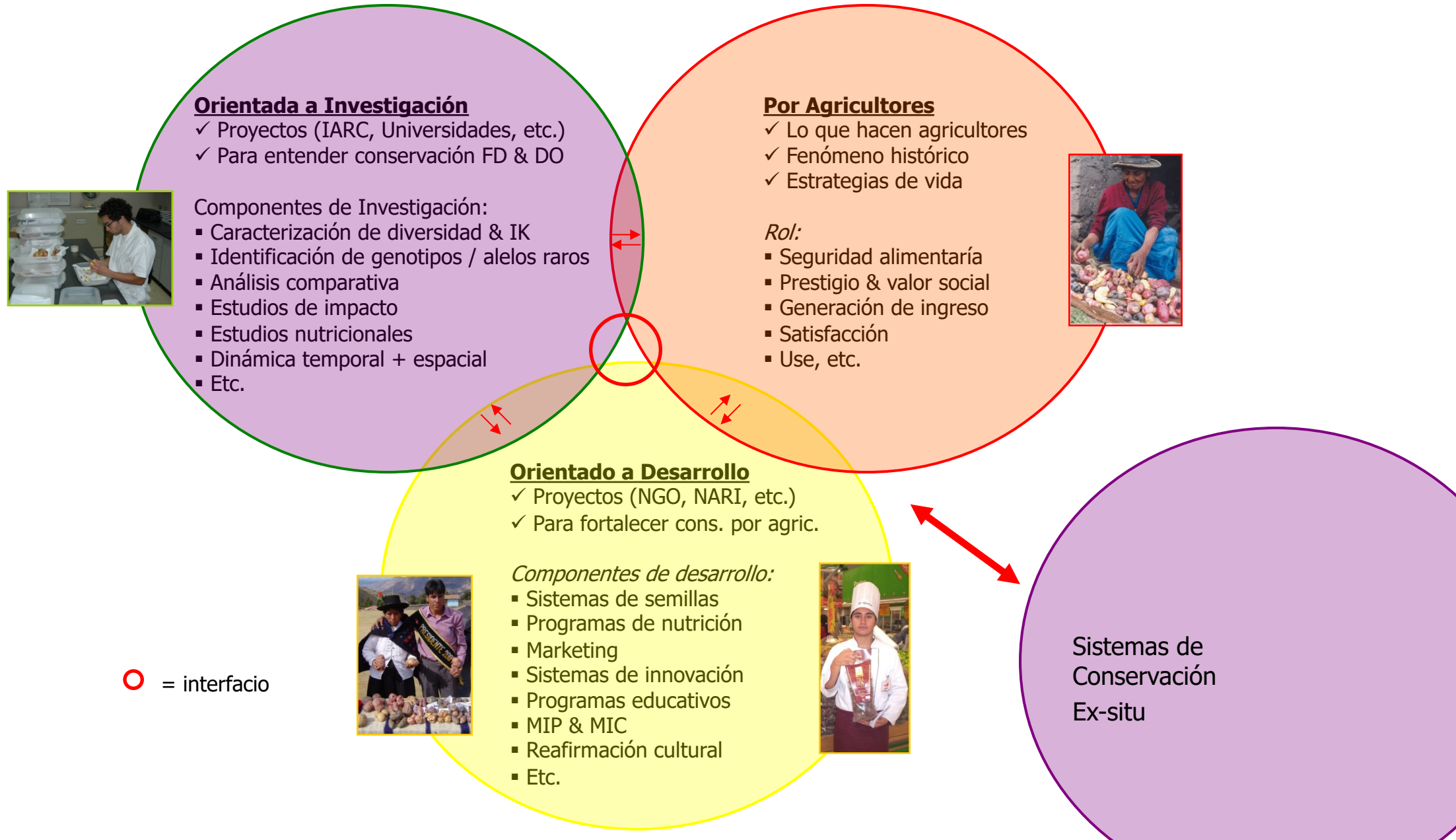
⁵International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), Carretera México-Veracruz, Km. 45, El Batán, 56237 Texcoco, México; ⁶Department of History and Philosophy of Science, University of Cambridge, Free School Lane, Cambridge, CB2 3RH, UK; ⁷International Potato Center (CIP), Avenida La Molina 1895, La Molina, Apartado Postal 1558, Lima, Peru;

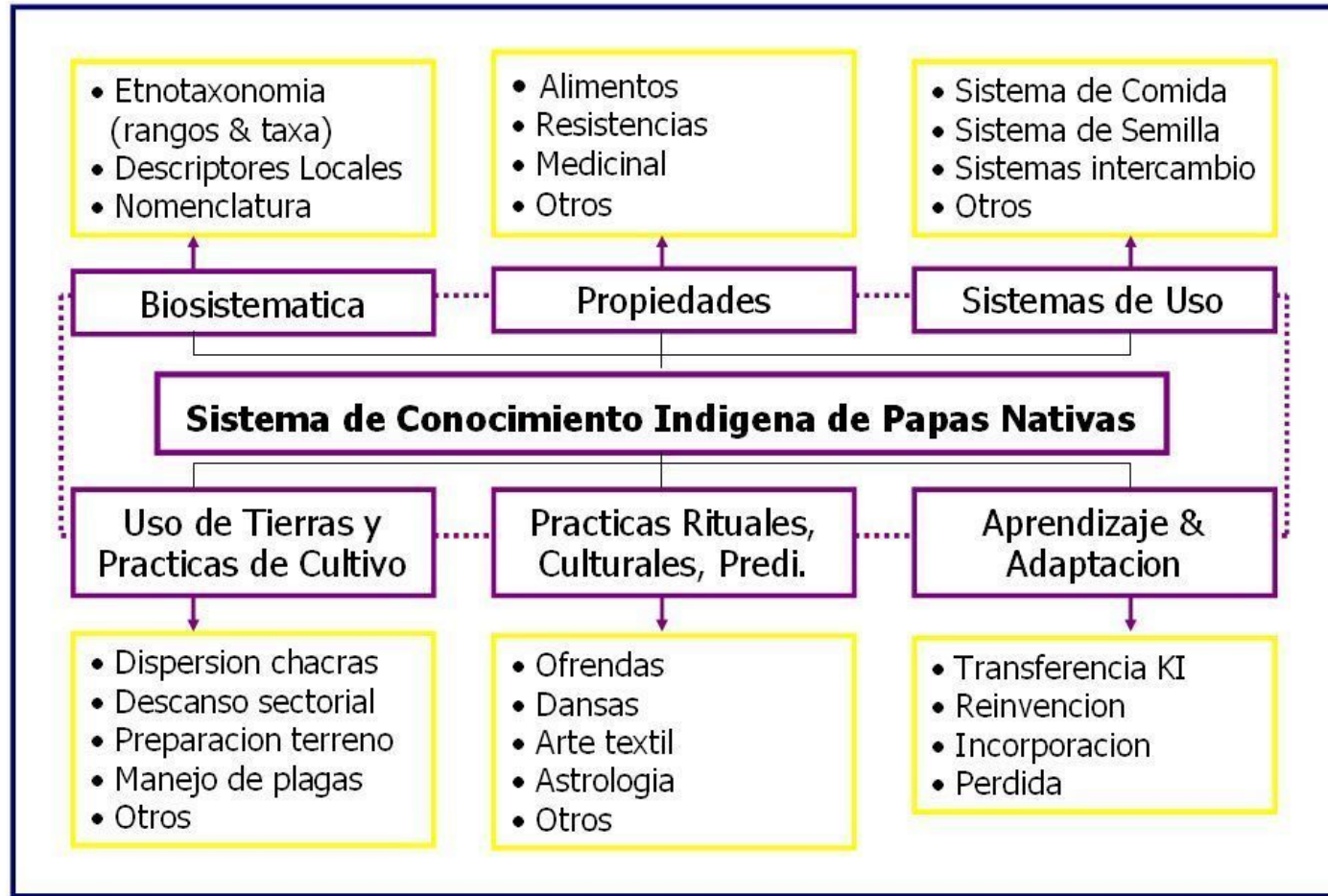
⁸Bioversity International, Via di San Domenico 1, 00153 Rome, Italy; ⁹Global Crop Diversity Trust, Platz der Vereinten Nationen 7, 53113 Bonn, Germany; ¹⁰The Morton Arboretum, The Center for Tree Science, 4100 IL-53, Lisle, IL 60532, USA; ¹¹Department of Horticulture and Crop Science, The Ohio State University, Columbus, OH 43210, USA; ¹²Donald Danforth Plant Science Center, 975 N. Watson Rd, St Louis, MO 63132, USA; ¹³Southwest Center and Institute of the Environment, University of Arizona, 1401 E. First St., PO Box 210185, Tucson, AZ 85721-0185, USA;

¹⁴Departamento de Agroecología, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal, Chiapas 29290, México; ¹⁵National Laboratory for Genetic Resources Preservation, United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 1111 South Mason Street, Fort Collins, CO 80521, USA; ¹⁶Department of Crop Sciences, University of Illinois, 331



Existen varias 'tipos' de conservación *in-situ*





Conservación ex-situ

- **Bancos de Germoplasma**
 - Almacenamiento refrigerado
 - Criopreservación
 - In vitro
 - Colecciones de campo
- **Jardines botánicos**
- **Bancos de ADN**



In-situ / ex-situ: ¿realmente complementario?

Conservacion in-situ

Sistema informal

Conservación $\neq$ objetivo final

1^{er} usuario = agricultores

Generalmente dinámico

Generalmente local

Integrado en la sociedad

Conservaciom ex-situ

Sistema formal

Conservación = objetivo final

1^{er} usuario = profesionales I&D

Generalmente estático

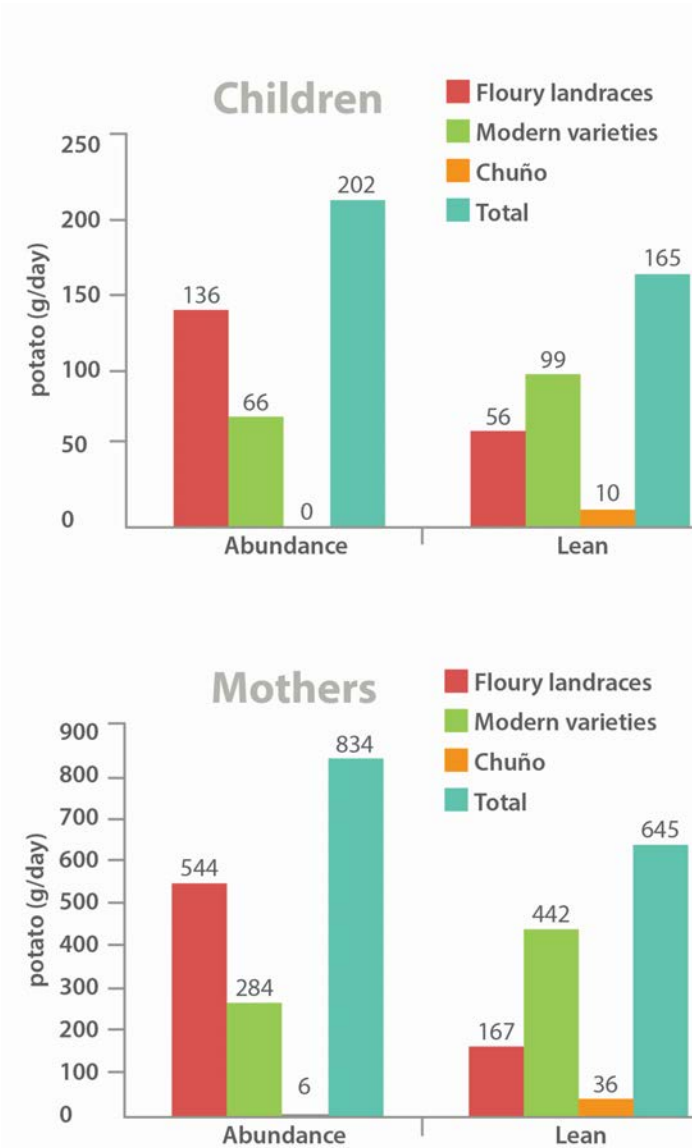
Generalmente global

Desintegrado de la sociedad

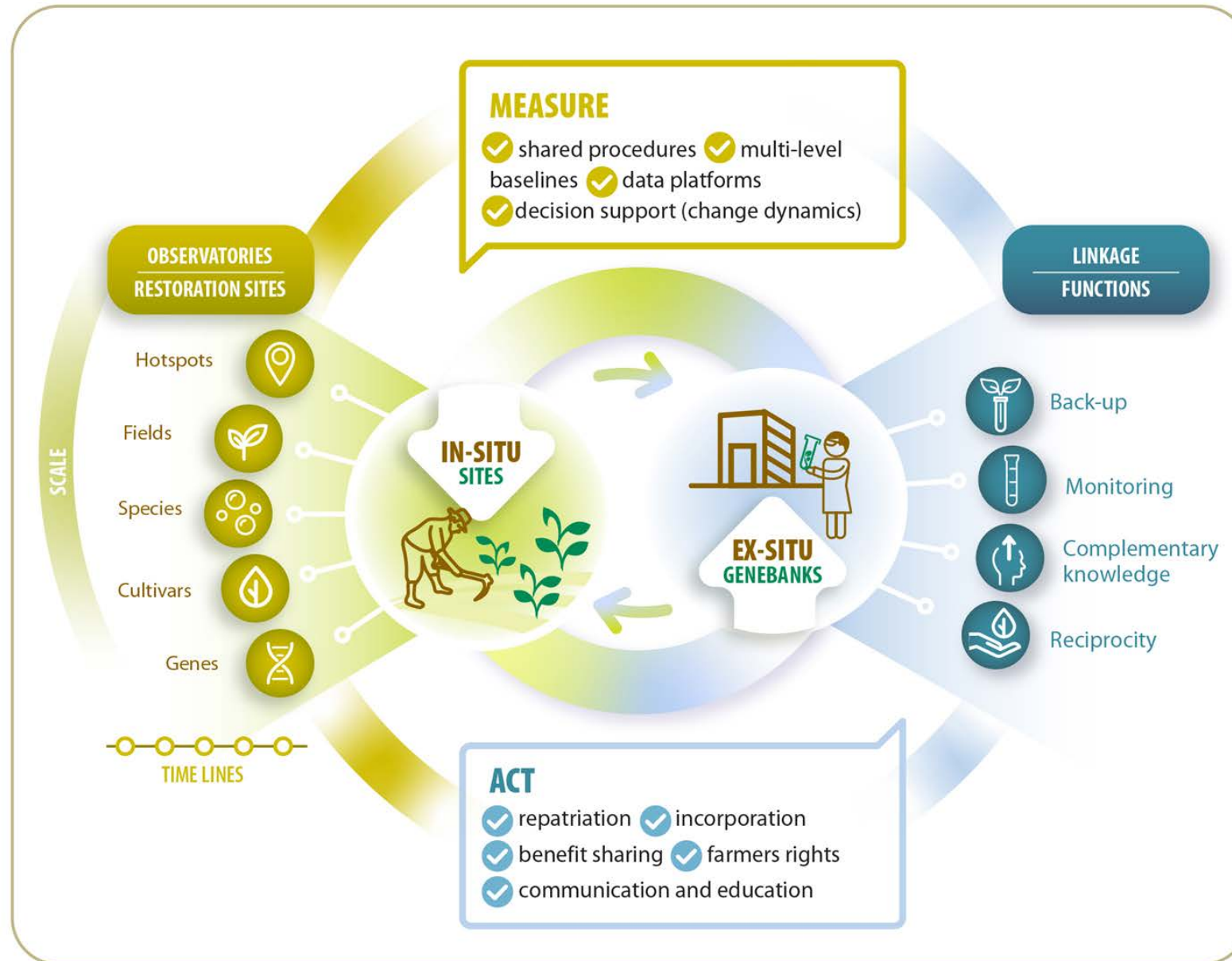
Tipos de servicios ecosistémicos, funciones específicas y ejemplos

Tipo	Funciones específicas	Ejemplos
Cultural	Identidad	Cultura de maíz (Leclerc and D'Eeckenbrugge, 2012; Sandstrom, 1992)
	Prestigio	Provisión de semilla (Labeyrie et al., 2013; McGuire, 2008)
	Patrimonio alimentario	Platos festivos icónicos (Avieli, 2005)
	Tradicionales	Chunificación de papas amargas (De Haan et al., 2010)
	Rituales	Cultivos utilizados en ofrendas (Quiroz and Van Andel, 2018)
	Valor espiritual	Arroz y vida espiritual Maroon (Van Andel et al., 2019)
Provision	Alimentación humana	Estacionalidad y disponibilidad de papa durante el año en los Andes (De Haan et al., 2018)
	Alimentación animal	Uso de tallos de arroz, salvado y paja como alimento para animales (Chunta et al., 2014)
	Nutrición humana	Diversidad dietaria de mujeres y niños (Jones et al., 2018; Luna-González and Sørensen, 2018)
	Ingresos por ventas	Precios premium para variedades nativas (Devaux et al., 2011; Krishna et al., 2010)
	Medicina	Uso medicinal de arroz (Cabanting and Perez, 2016; Gerards et al., 2015)
Regulación	Ciclo de nutrientes	Fijación de nitrógeno y absorción de fósforo en maíz (Sangabriel-Conde et al., 2013; Van Deynze et al., 2018)
	Control de plagas	Fijación de nitrógeno y absorción de fósforo en maíz (Tooker and Frank, 2012; Mulumba et al., 2012)
	Control de enfermedades	Reducción de enfermedades en papa (Yang et al., 2019)
	Dispersión de riego	Dispersión de campos con especies y variedades para gestionar el riesgo (Goland, 1993)
	Estabilidad de rendimientos	Riqueza varietal reduce variabilidad en rendimientos (Di Falco et al., 2007; Widawsky and Rozelle, 1998)
	Polinización	La producción aumenta con la polinización (Klein et al., 2007)

Aporte de diferentes grupos varietales a la alimentación

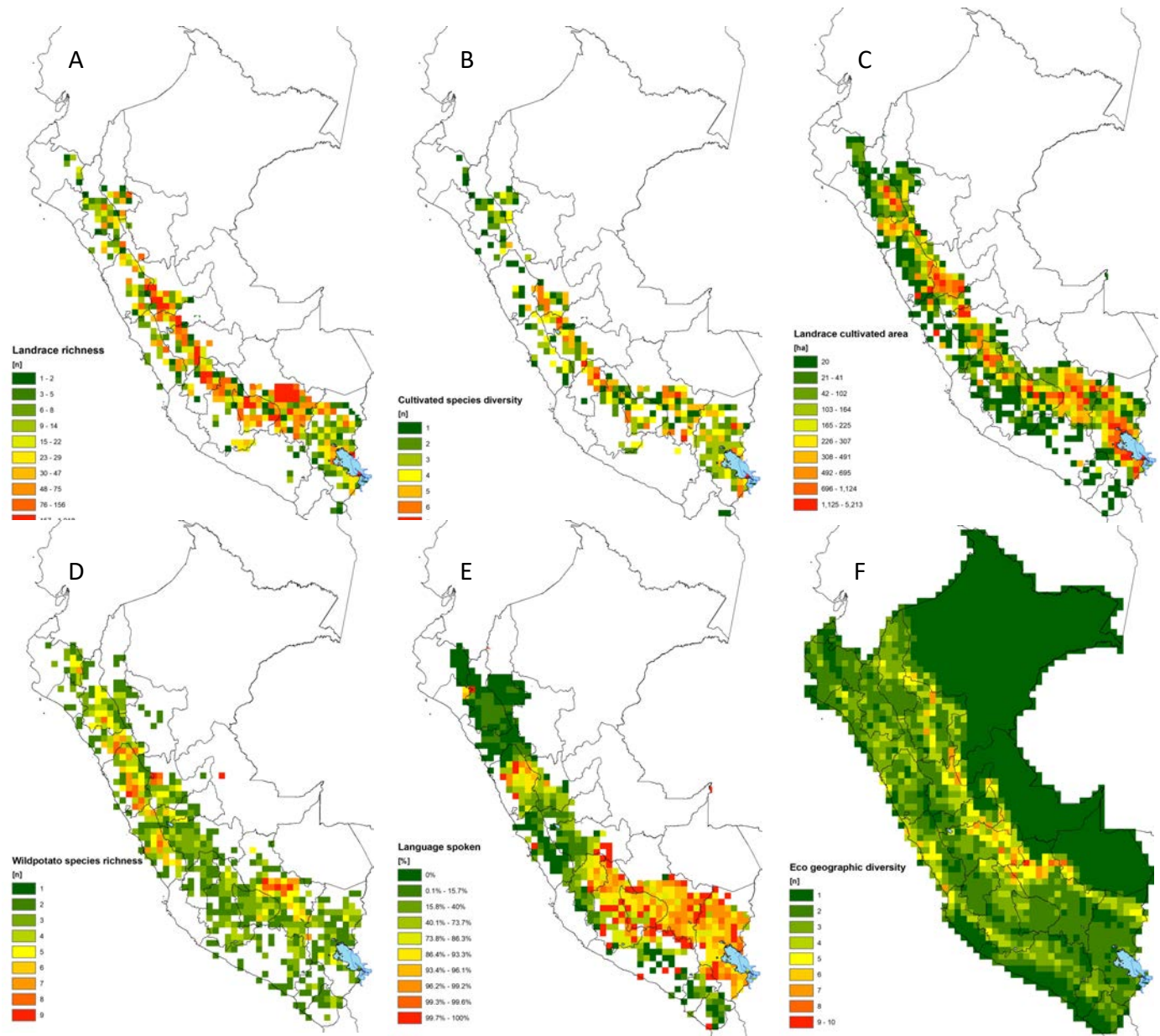
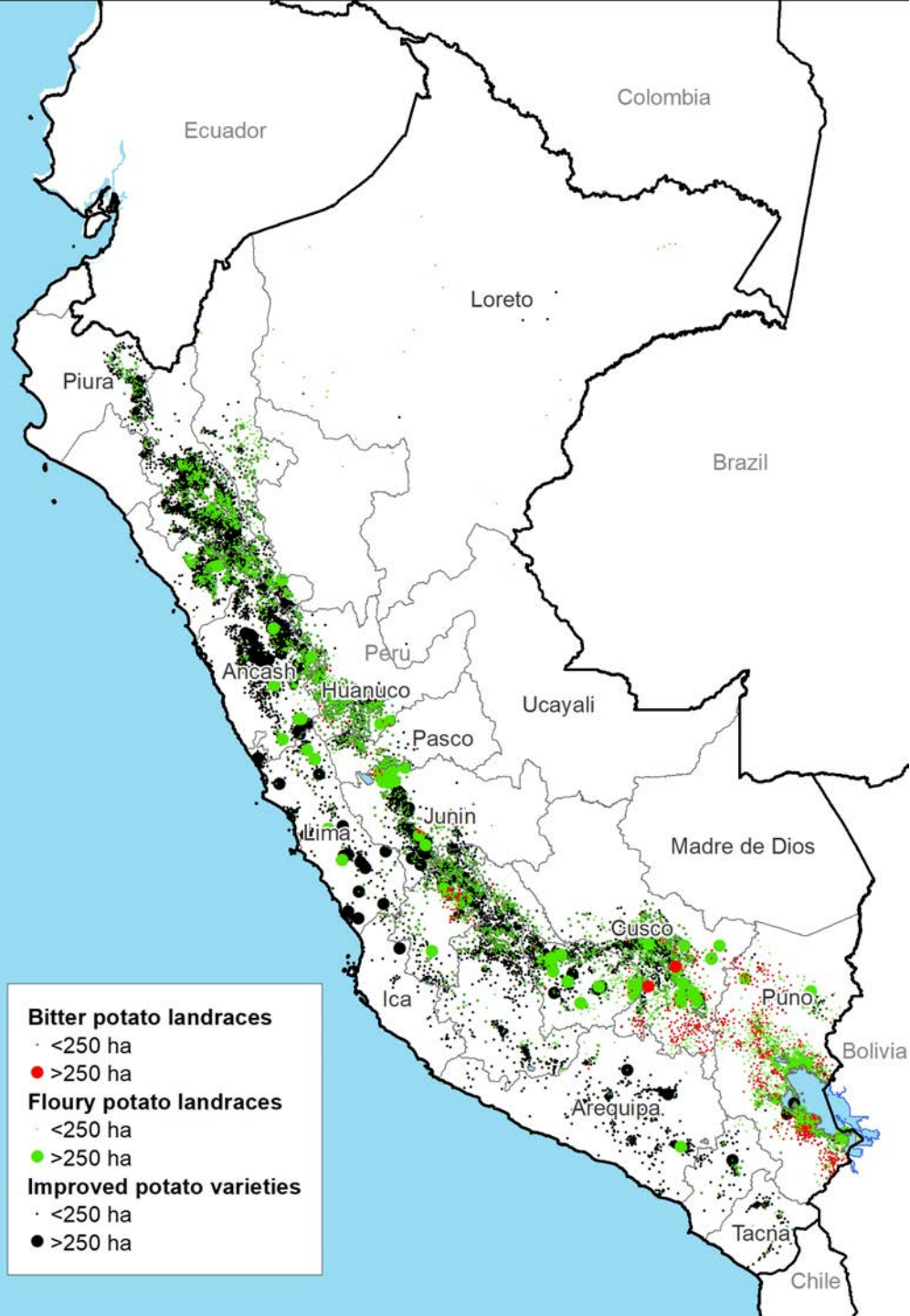


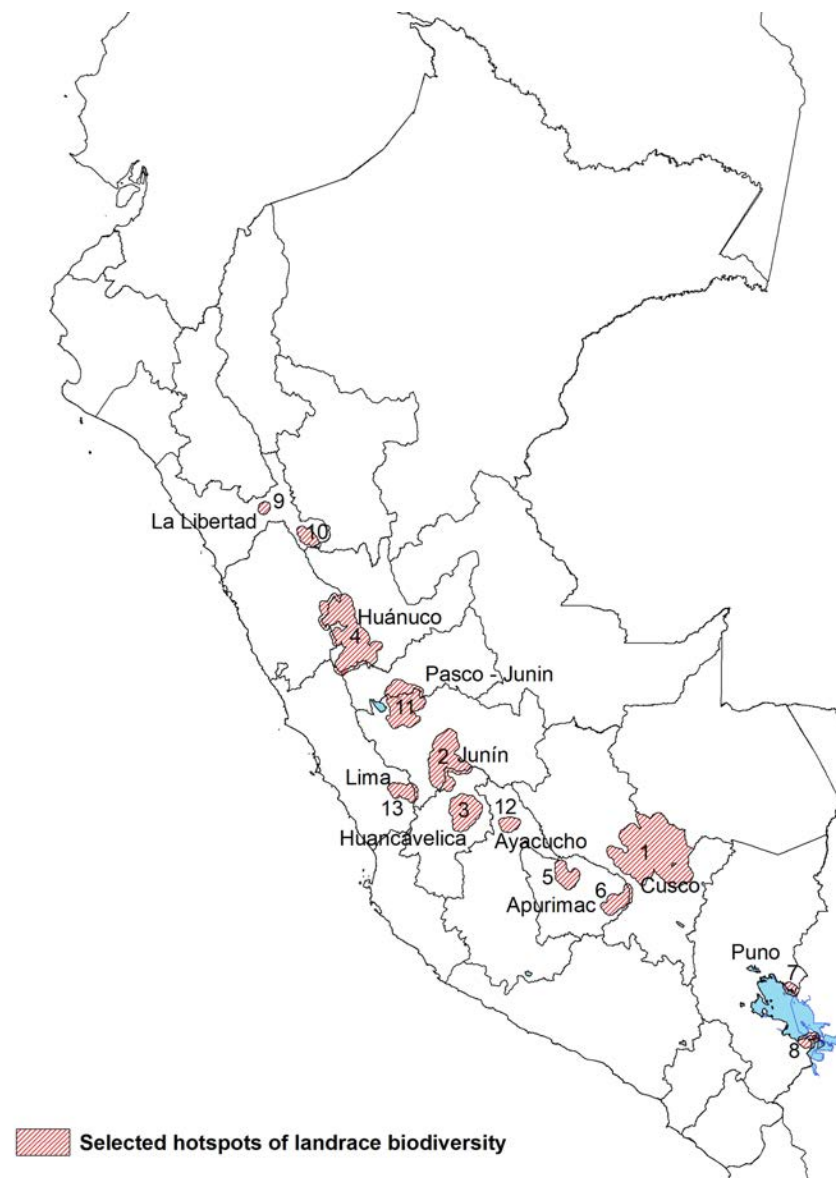
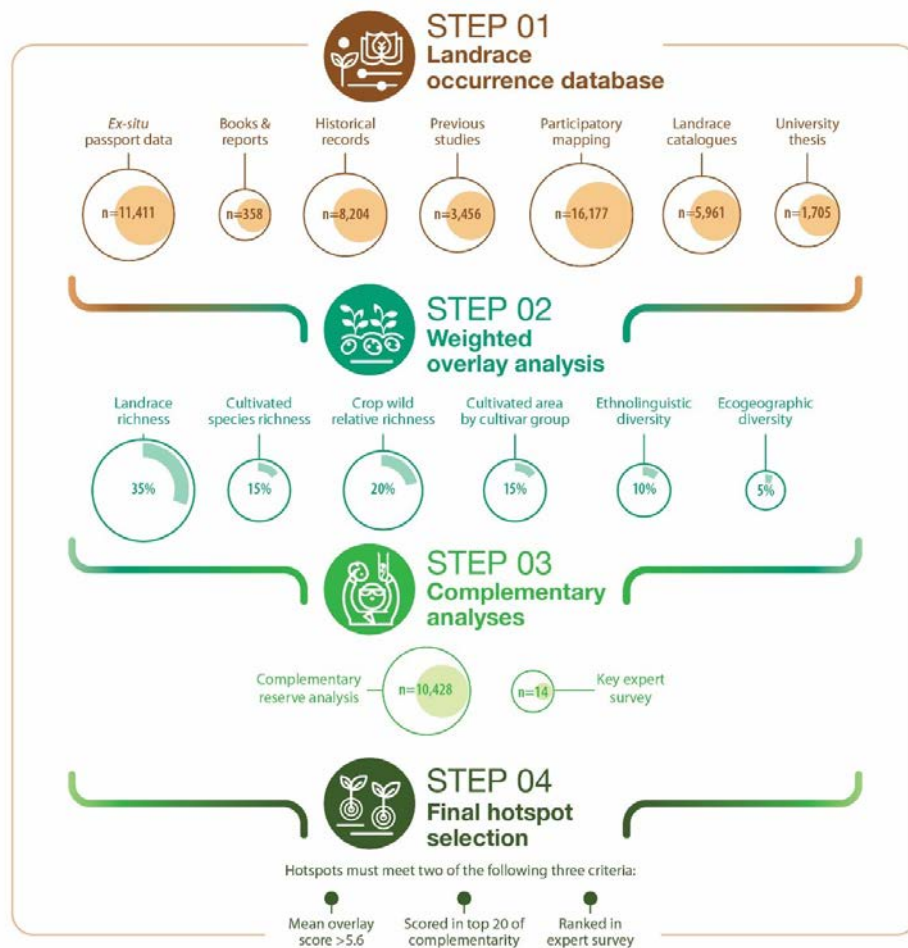
El marco emergente de CONSERVACIÓN INTEGRADA



1. MONITOREO







9 HERRAMIENTAS

Para conocer y monitorear la agrobiodiversidad

IN-SITU MONITORING TOOLBOX



ESCALAS

Conocimiento del agricultor

GLOBAL

DE PAISAJE ECOLÓGICO

DE VARIEDADES

GENÉTICA



Esta herramienta permite identificar rápidamente la Agrobiodiversidad en un área determinada. También permite identificar el conocimiento, el uso y el manejo asociado a la Agrobiodiversidad.

Esta herramienta permite caracterizar la diversidad de un cultivo en un área determinada. Se siembran variedades de un cultivo en campos de agricultores y se caracterizan usando descriptores estandarizados.

La fotodocumentación contribuye a mejorar la documentación de plantas a través de fotografías. Estos datos se pueden usar posteriormente para caracterizar variedades.

Esta herramienta permite caracterizar la frecuencia de las variedades presentes en un área determinada y las motivaciones de las personas para conservarlas y usarlas.

Esta herramienta permite estimar la frecuencia de las variedades en un área determinada.

El SIG participativo permite identificar mediante mapas la distribución de la agrobiodiversidad en un área determinada.

El genotipaje permite caracterizar a nivel genético las variedades existentes en un área determinada. Para usar esta herramienta se describen protocolos de laboratorio que permiten la caracterización genética.

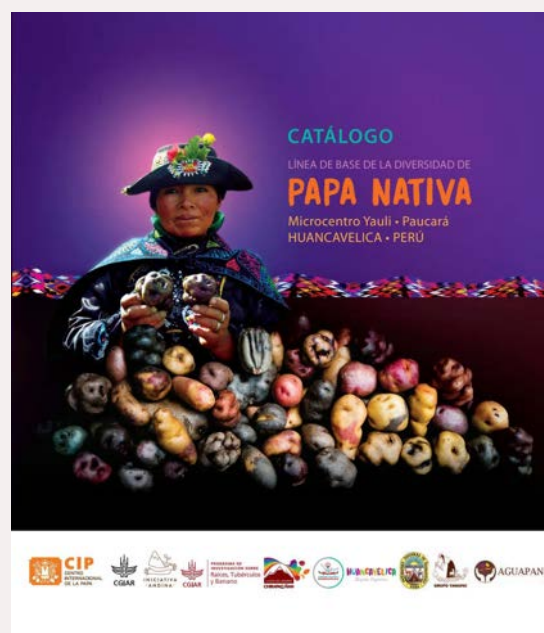
Esta herramienta brinda elementos para hacer catálogos de agrobiodiversidad en un área determinada. Al mismo tiempo, esta herramienta permite compartir la información asociada a la agrobiodiversidad.

Esta es una herramienta de enseñanza activa que permite a las personas diseñar y desarrollar un proyecto al mismo tiempo aprender y fortalecer competencias.

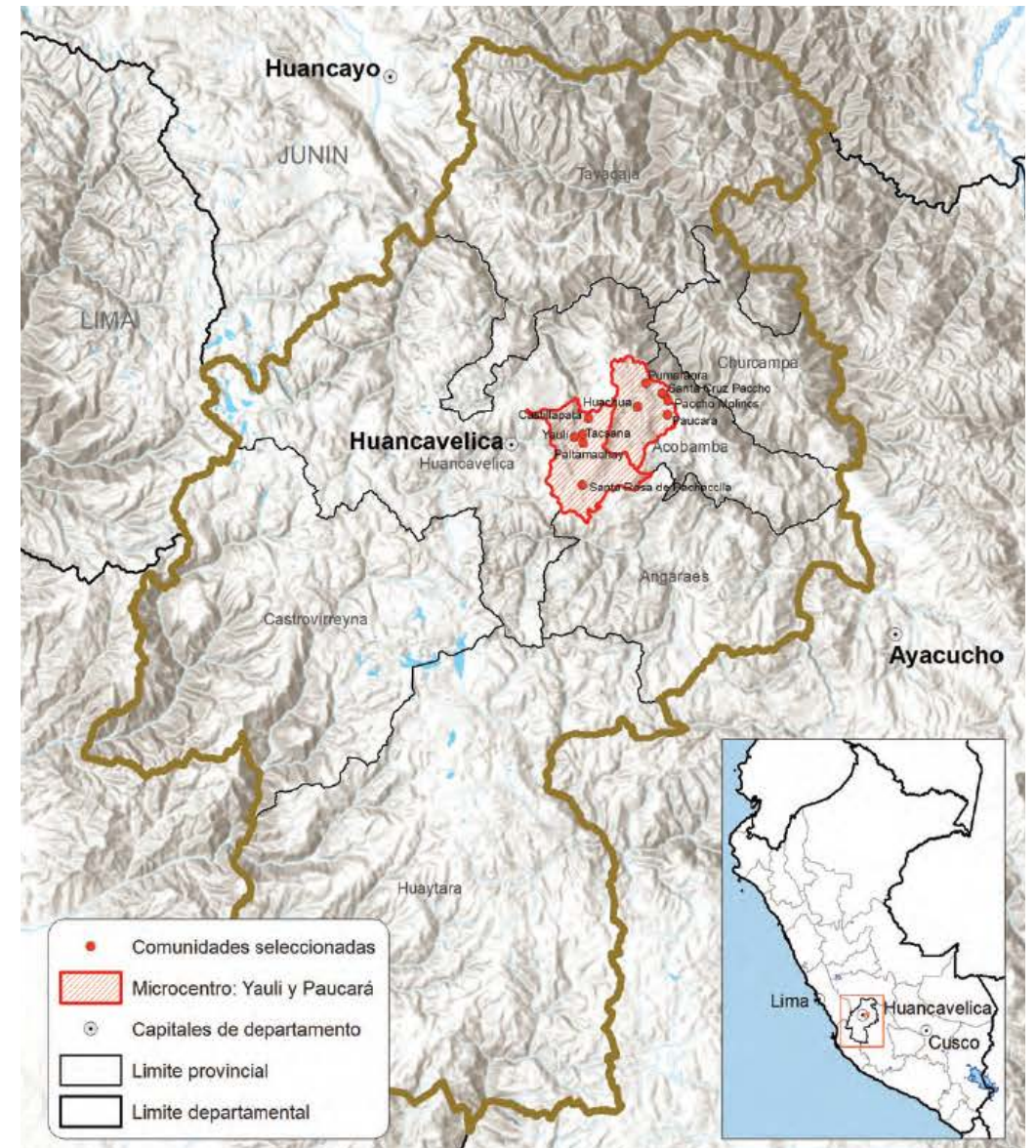
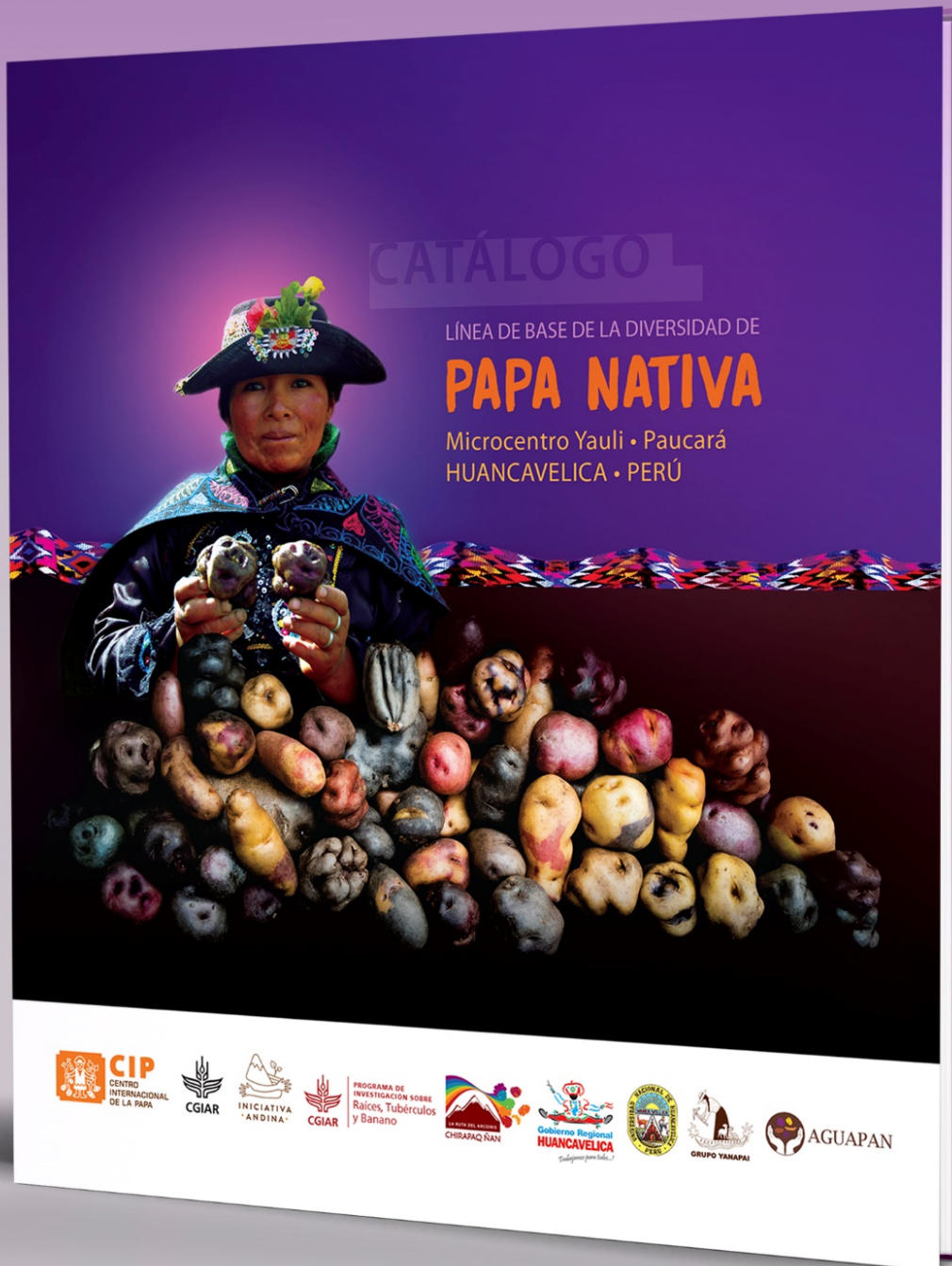
Entender el estado de la agrobiodiversidad es prioritario para asegurar el modo de vida de las personas. Por ejemplo, conocer que variedades de maíz, frejol, o papa existen en una zona puede ayudar a conservar y usar estos materiales.



Catalogos por microcentro



Hotspot Yauli – Paucará, Huancavelica



Total Diversity Cataloging



1 Nombre vernacular

2 Significado

3 Sinónimos

4 Descripción morfológica

Lista de descriptores aplicados por parte morfológica y estado fenológico de la planta.

5 Información adicional

Información complementaria de cada variedad

6 Valor nutricional

Valor de los micronutrientes que contribuye a una mejor nutrición

7 Khipu molecular

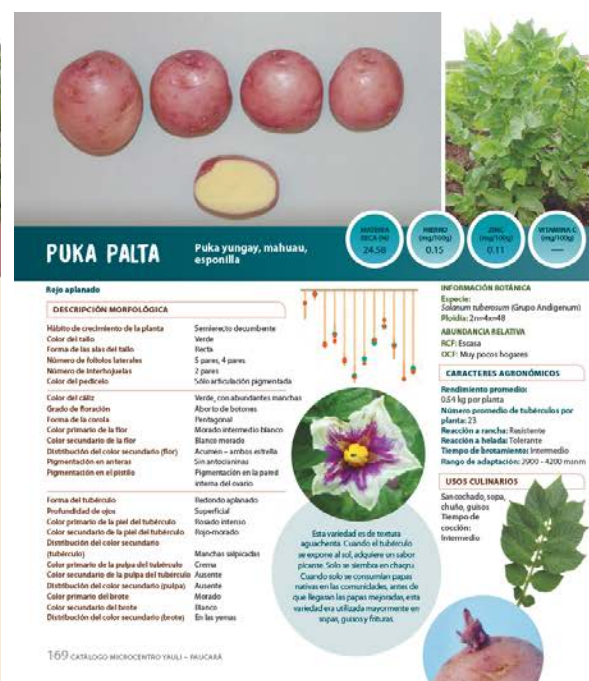
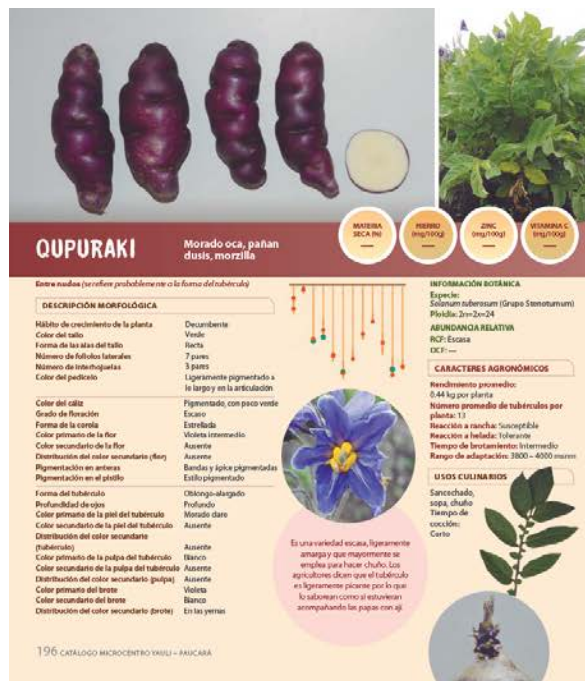
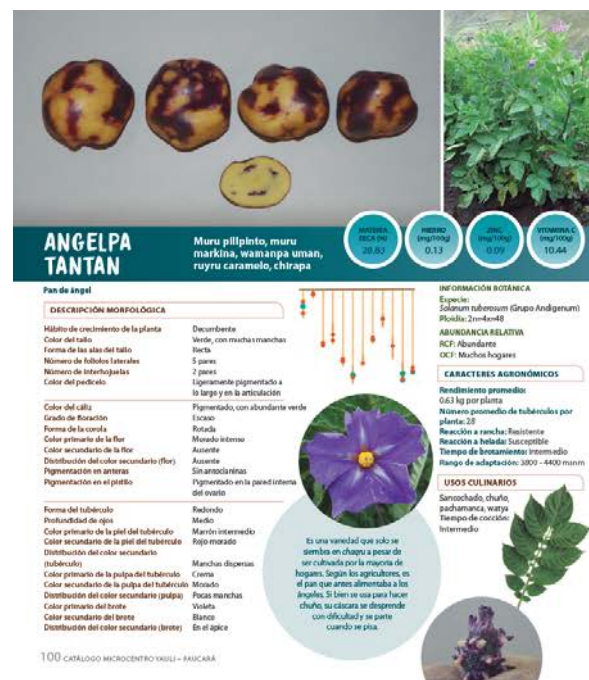
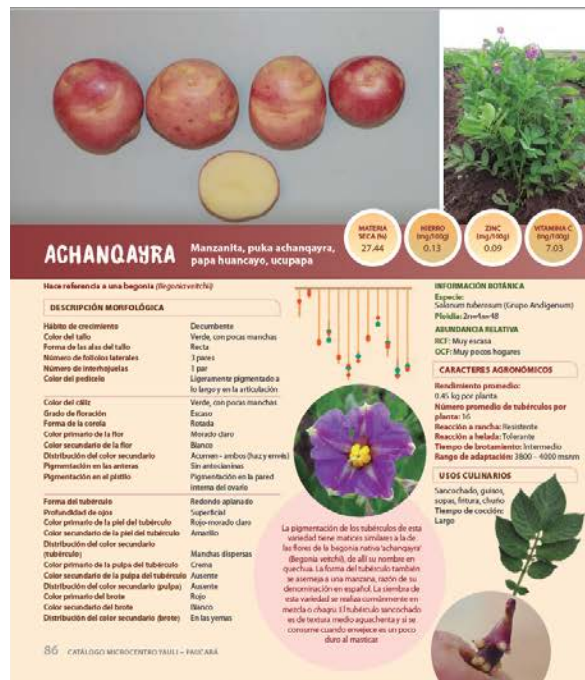
Representa la huella genética de una variedad

8 Caracteres agronómicos

Describen el rendimiento y la resiliencia de las variedades frente a enfermedades o estrés ambiental.

9 Usos culinarios

Describe las diferentes formas de consumo de la variedad descrita en las comunidades



Quantitative Landrace Red Listing based on pGIS sampling

MOST ABUNDANT

Variedades	Ploidía	RCF	Clasificación	OCF	Clasificación
Rosado Aqu Suytu	2n=3x=36	19.357	Abundante	0.916	Mayoría de hogares
Ruyru Puqya	2n=2x=24	11.983	Abundante	0.771	Mayoría de hogares
Runtus	2n=2x=24	9.814	Abundante	0.788	Mayoría de hogares
Peruanita	2n=2x=24	5.689	Abundante	0.631	Mayoría de hogares
Camotillo	2n=2x=24	4.902	Abundante	0.520	Mayoría de hogares
Traqin Waqachi	2n=4x=48	3.743	Abundante	0.542	Mayoría de hogares
Amarilis	2n=4x=48	3.735	Abundante	0.285	Mayoría de hogares
Yana Manua	2n=4x=48	3.056	Abundante	0.413	Mayoría de hogares
Maco	2n=4x=48	2.996	Abundante	0.419	Mayoría de hogares
Puka Huayro	2n=3x=36	2.680	Abundante	46.582	Mayoría de hogares
Azul Aqu Suytu	2n=3x=36	1.888	Abundante	0.408	Mayoría de hogares
Allqa Walash	2n=3x=36	1.641	Abundante	0.380	Mayoría de hogares
Yana Winku	2n=4x=48	1.324	Abundante	40.006	Mayoría de hogares
Cordovina	2n=2x=24	1.266	Abundante	0.385	Mayoría de hogares
Wanca Lidlá	2n=4x=48	1.228	Abundante	0.162	Muchos hogares
Qori Markina	2n=4x=48	1.216	Abundante	0.340	Mayoría de hogares
Frescos	2n=4x=48	1.197	Abundante	0.257	Mayoría de hogares
Yuraq Huayro	2n=4x=48	1.184	Abundante	0.268	Mayoría de hogares
Azul Qanchillu	2n=3x=36	1.138	Abundante	0.106	Muchos hogares
Yana Ñata	2n=4x=48	0.818	Abundante	13.117	Muchos hogares
Cuchipa Akan	2n=3x=36	0.692	Abundante	0.145	Muchos hogares
Wamanpa Uman	2n=4x=48	0.686	Abundante	23.406	Muchos hogares
Amarilla	2n=2x=24	0.680	Abundante	0.072	Mayoría de hogares
Yuraq Aqu Suytu	2n=3x=36	0.622	Abundante	0.263	Mayoría de hogares
Jesucristopa Cuerpon	2n=2x=24	0.576	Abundante	0.151	Muchos hogares
Sirina	2n=3x=36	0.503	Abundante	0.179	Muchos hogares
Suytu Puqya	2n=2x=24	0.468	Abundante	0.190	Muchos hogares
Muru Huayro	2n=3x=36	0.453	Abundante	0.151	Muchos hogares
Uqi Palta	2n=4x=48	0.448	Abundante	0.061	Pocos hogares
Puka Gaspar	2n=3x=36	0.393	Abundante	15.757	Muchos hogares

LEAST ABUNDANT

Variedades	Ploidía	RCF	Clasificación	OCF	Clasificación
Yana Huayro Machu	2n=4x=48	0.013	Escasa	0.010	Hogar endémico
Yutupa Runtun	2n=4x=48	0.013	Escasa	0.060	Pocos hogares
Suytu Caramelo	2n=3x=36	0.012	Escasa	0.040	Muy pocos hogares
Murunquis	2n=4x=48	0.011	Escasa	0.020	Muy pocos hogares
Puka Witkis	2n=4x=48	0.009	Muy escasa	0.030	Muy pocos hogares
Yana Suytu Llumchuy Waqachi	2n=4x=48	0.009	Muy escasa	0.170	Muchos hogares
Uqi Wacapa Qallun	2n=4x=48	0.008	Muy escasa	0.060	Pocos hogares
Mashwa Papa	2n=4x=48	0.008	Muy escasa	0.017	Muy pocos hogares
Allqa Culebra	2n=4x=48	0.007	Muy escasa	0.080	Pocos hogares
Uqi Suytu	2n=2x=24	0.007	Muy escasa	0.006	Hogar endémico
Yana Pasña	2n=3x=36	0.006	Muy escasa	0.050	Pocos hogares
Puka Ñawi Pasña	2n=2x=24	0.005	Muy escasa	0.011	Muy pocos hogares
Allqa Ipillu	2n=4x=48	0.005	Muy escasa	0.022	Muy pocos hogares
Puka Ñata	2n=4x=48	0.005	Muy escasa	0.070	Pocos hogares
Puka Ñawi Ñata	2n=2x=24	0.005	Muy escasa	0.070	Pocos hogares
Wacapa Rurun	2n=3x=36	0.005	Muy escasa	0.010	Hogar endémico
Yuraq Ripran	2n=4x=48	0.005	Muy escasa	0.030	Muy pocos hogares
Yuraq Aqu Suytu	2n=3x=36	0.005	Muy escasa	0.010	Hogar endémico
Achanqayra	2n=4x=48	0.005	Muy escasa	0.022	Muy pocos hogares
Challwa	2n=4x=48	0.004	Muy escasa	0.040	Muy pocos hogares
Puka Saco Largo	2n=2x=24	0.004	Muy escasa	0.010	Muy pocos hogares
Papa Sari	2n=4x=48	0.003	Muy escasa	0.020	Muy pocos hogares
Yawar Manto	2n=2x=24	0.003	Muy escasa	0.010	Hogar endémico
Kuchipa Chupan	2n=2x=24	0.003	Muy escasa	0.006	Hogar endémico
Mishipa Makin	2n=4x=48	0.003	Muy escasa	0.006	Hogar endémico
Puka Qala	2n=4x=48	0.003	Muy escasa	0.006	Hogar endémico
Muru Wall	2n=4x=48	0.002	Muy escasa	0.006	Hogar endémico
Llamapa Ñawin	2n=4x=48	0.001	Muy escasa	0.006	Hogar endémico
Yana Walash	2n=4x=48	0.001	Muy escasa	0.006	Hogar endémico
Puka Cucharas	2n=4x=48	0.000	Muy escasa	0.654	Muy pocos hogares

Common



Rare



Very rare



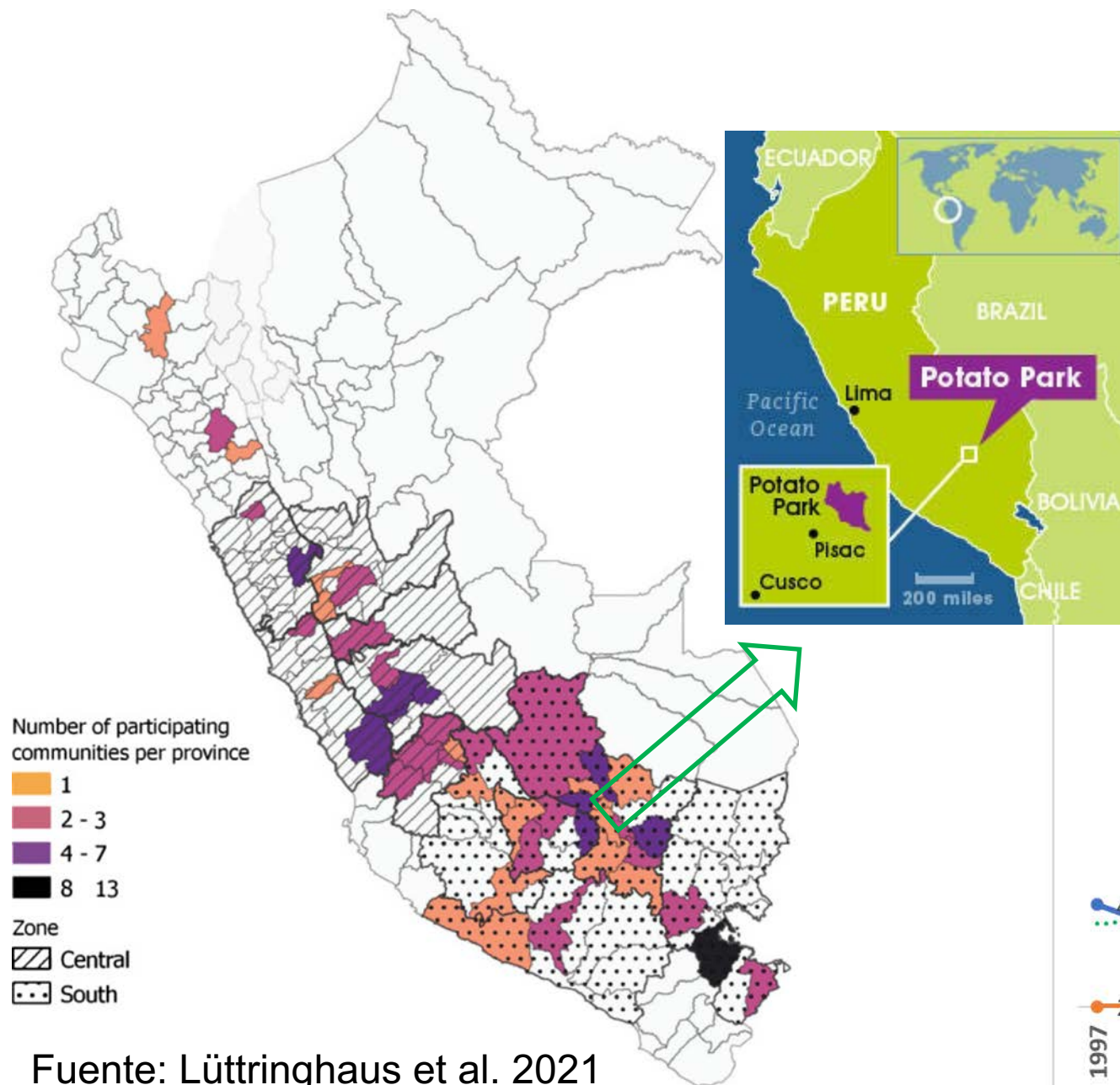
MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD

PAPAS NATIVAS

2. RESPALDO E INTERCAMBIO

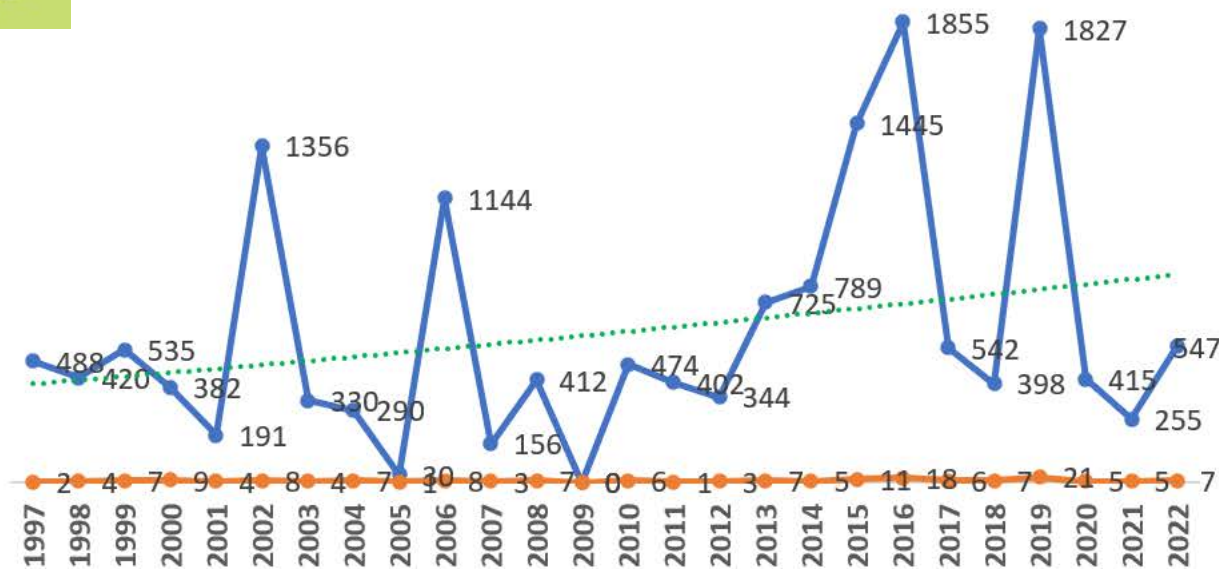


Repatriación desde el Banco de Germoplasma del CIP



1997-2022 Native Potato Repatriations from CIP's Genebank to Andean Communities

- Number of repatriated samples
- Number of participating communities
- Poly. (Number of repatriated samples)



Fuente: Lüttringhaus et al. 2021

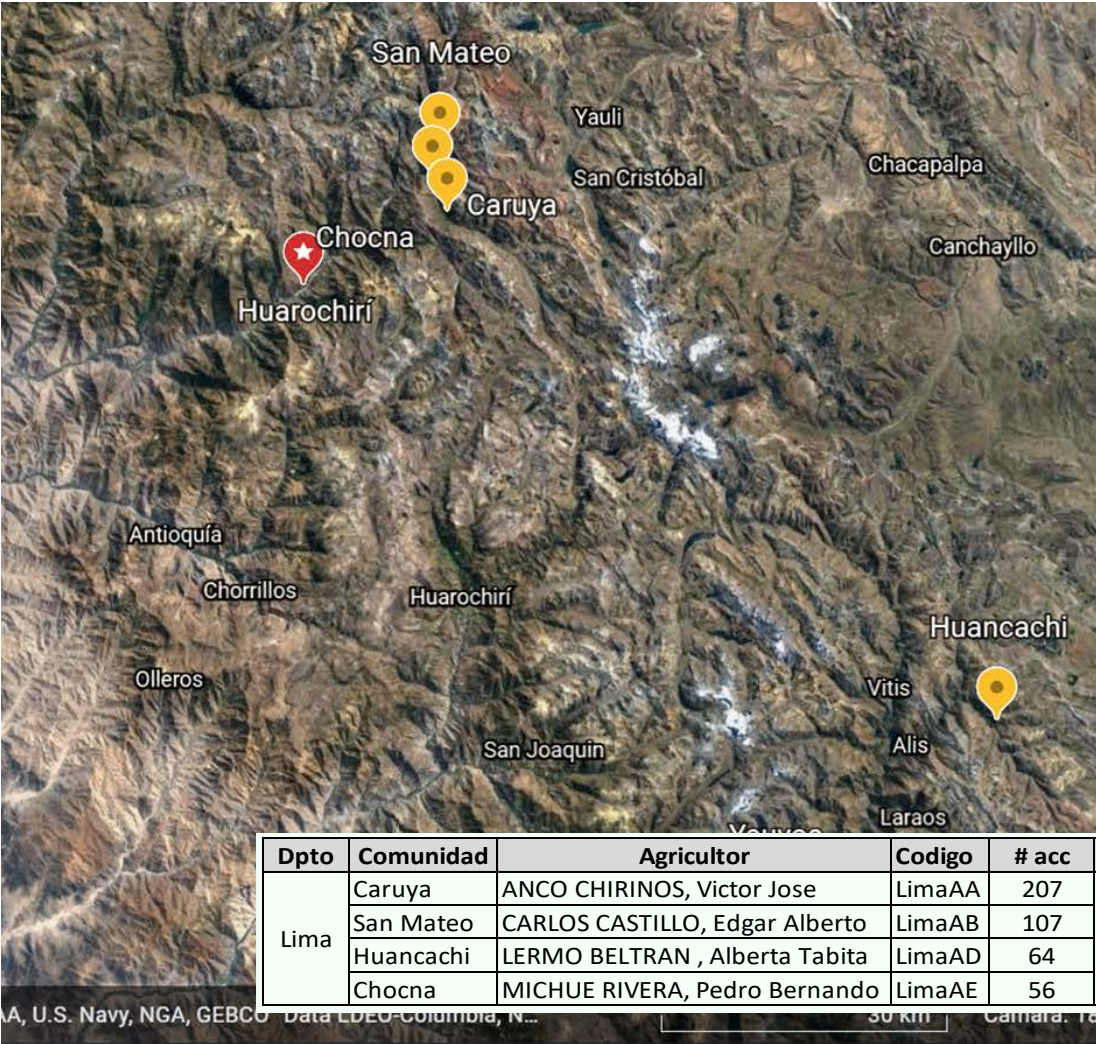
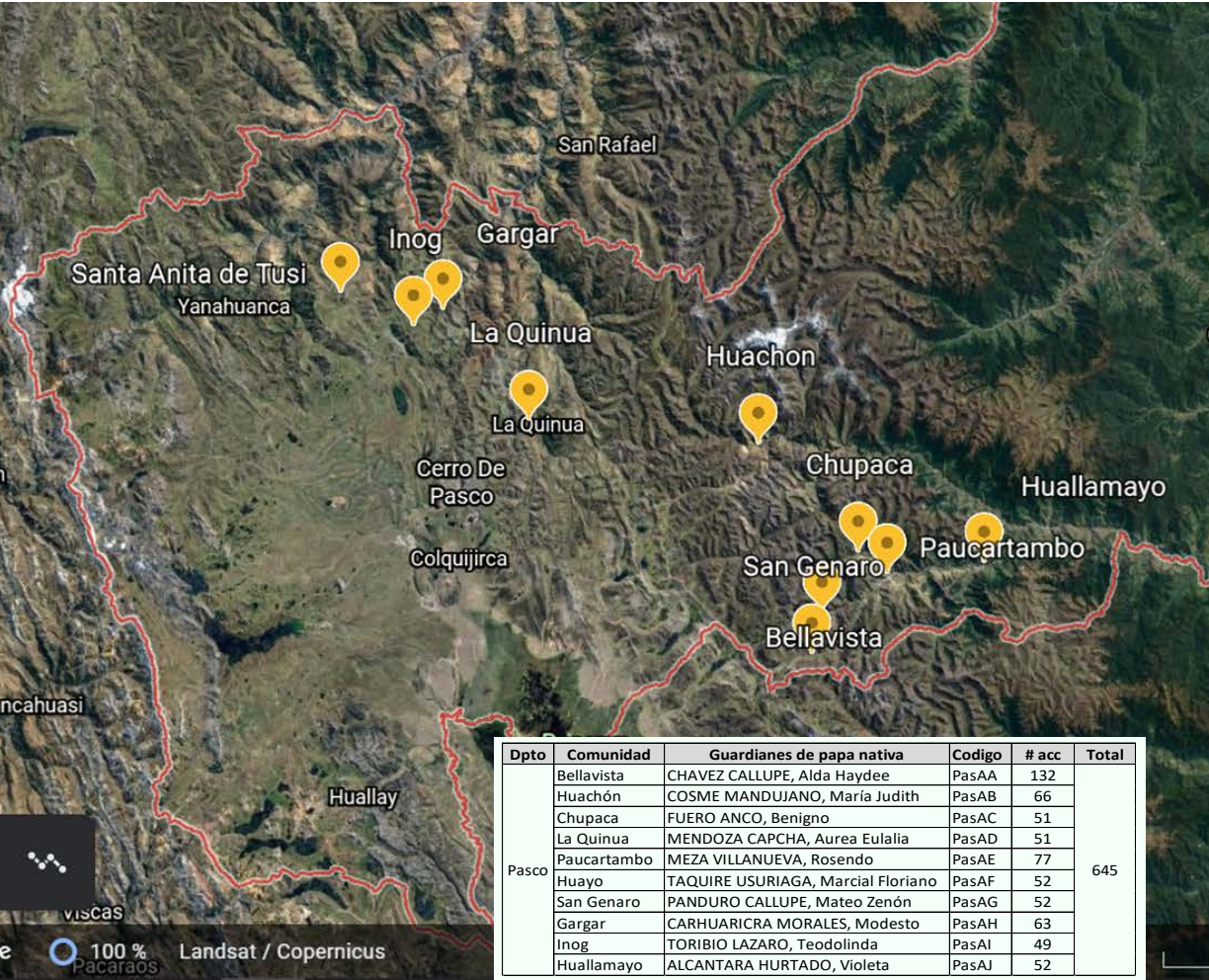
Comunidades y guardianes de Pasco y la Sierra de Lima



RESEARCH
PROGRAM ON
Roots, Tubers
and Bananas



AGUAPAN



Diversidad genética basada en data DArTseq

1075 variedades nativas de **14** guardianes comparado con **4,130** accesiones del banco

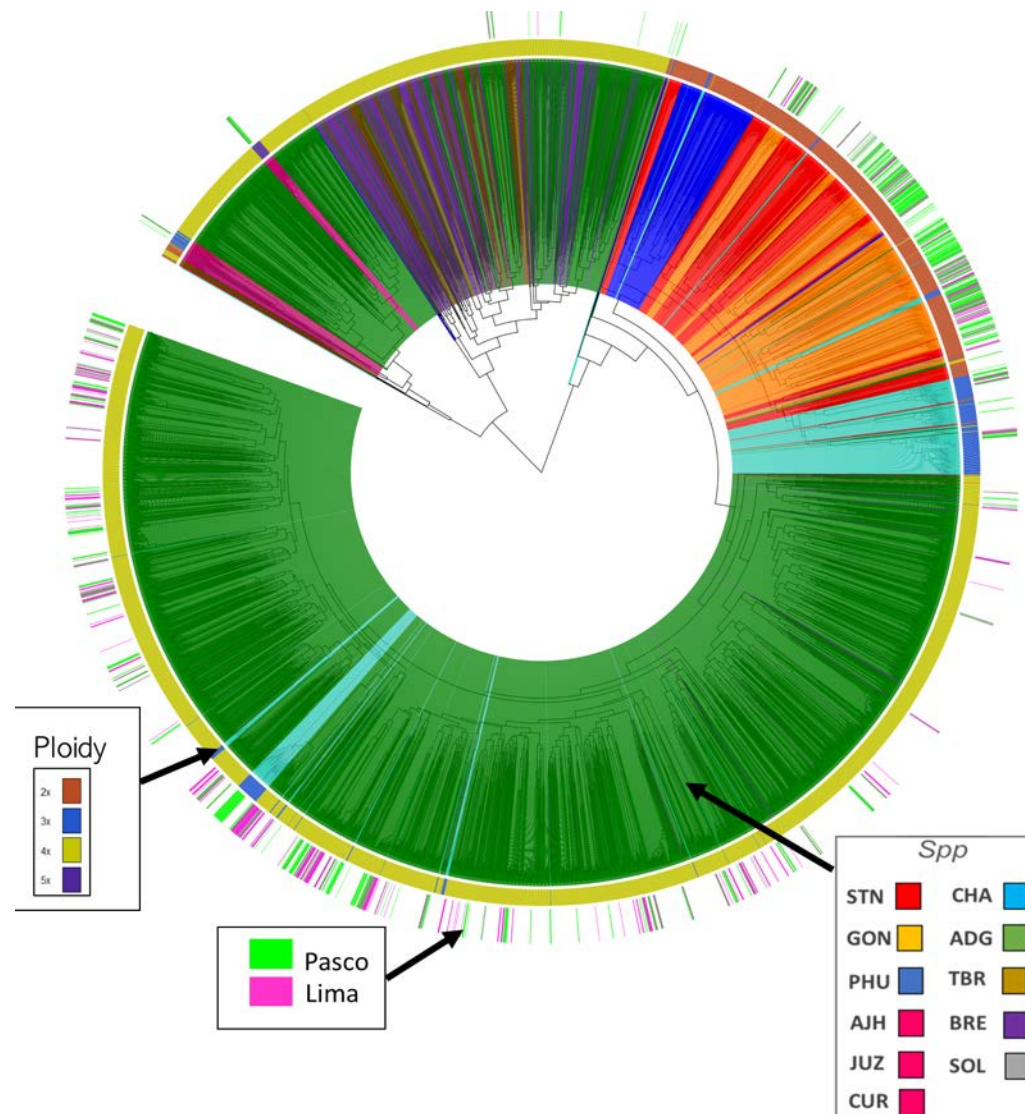
41 variedades únicos en Pasco

47 variedades únicos en la Sierra de Lima

88 accesiones únicos en total

Modelo ejemplo de conservación integrada y colaboración efectivo

Modelo a ser replicado en otras regiones (Paucartambo)



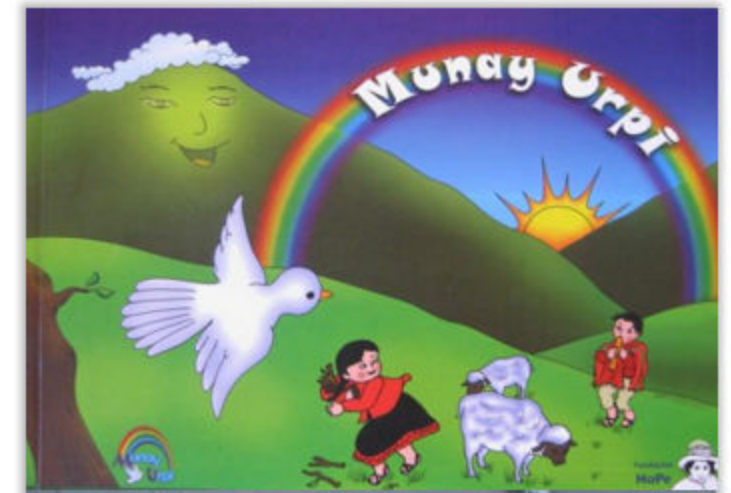
3. CONOCIMIENTO COMPLEMENTARIO



Educación, juventud y recursos genéticos de papa

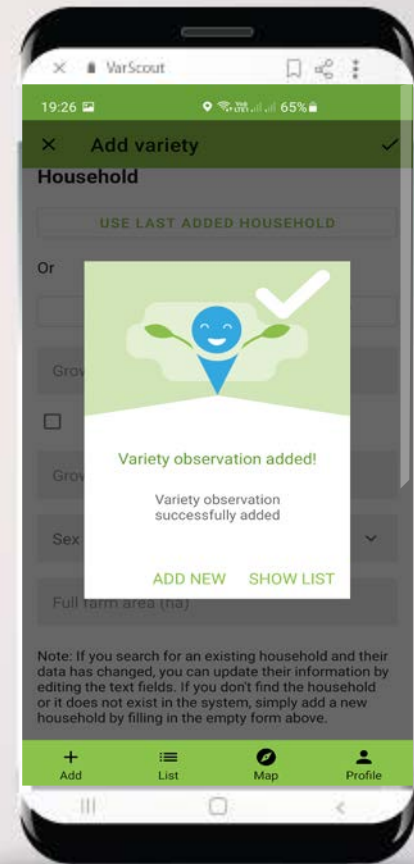
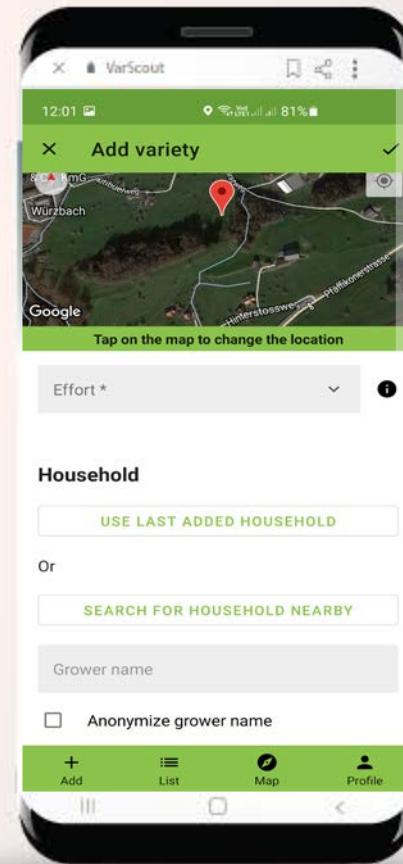
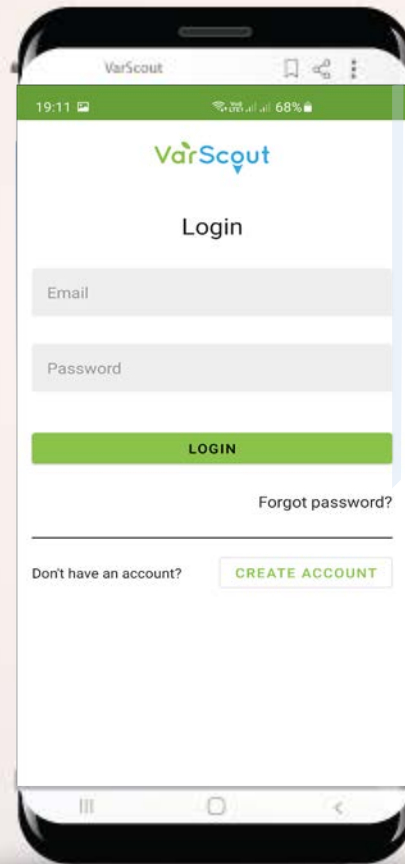
Guía para la formulación de aprendizajes basados en proyectos

Experiencia educativa "Las papitas de mi comunidad"



VarScout Web and Mobile App

APP para
monitoreo en
base a ciencia
cuidadana



CONCURSO NACIONAL

GUARDIANES DE LAS PAPAS NATIVAS

INS
CRIP
CIONES

DESDE:
30 MAYO
AL **31** AGOSTO

descubre y
comparte la
riqueza de tu
comunidad



#GuardianesDeLasPapasNativas



CIP
CENTRO
INTERNACIONAL
DE LA PAPA



CONCYTEC
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



Invertir en la población rural

Stats4SD

4. RECIPROCIDAD



Red de custodios y un modelo para compartir beneficios sin acceso a RG

- Un **esquema voluntario de distribución de beneficios** vinculado a la RSC de las empresas de mejoramiento y semillas de papa
- Promueve la **autodeterminación y opciones tangibles para implementar los derechos agricultores**
- **CERO Overhead**, 100% de los fondos administrados por los propios custodios (insumos, salud, educación)
- Desde 2019 un **fondo de salud y pilotos de e-comercio**
- El **grupo de soporte** que brinda asesoramiento, supervisión y tutoría
- Las **asambleas anuales** generaran intercambios entre pares e incidencia política
- **Modelo reconocido**: ITPGRFA, WIPO, IP Watch, World Food Prize







Día de la Papa

30 DE MAYO

¡Viva el día nacional de la papa
nativa, viva AGUAPAN!

El Consejo Directivo 2020-2022 de AGUAPAN :
Elmer Chávez (HUANCAVELICA), Aurea Mendoza
(PASCO), Victoriano Fernández (HUÁNUCO) y Marcelo
Tiza (JUNÍN).



VII Encuentro de Guardianes DE PAPA NATIVA DEL PERÚ



ANCASH
AYACUCHO
CUZCO
HUANCAVELICA
HUANUCO
JUNIN
LA LIBERTAD
LIMA
PASCO

**06 y 07
JULIO
2023**

**HUAMACHUCO
LA LIBERTAD**
AUDITORIUM DE
RADIO LOS ANDES



La Junta (2023-2024)



AGUAPAN

la papa NUTRE



COLORES QUE NUTREN



ANTOCIANINA
gran poder antioxidante
8.2 a 55.3 mg



ANTOCIANINA
Protección contra el cáncer de estómago
71 a 453 mg



CAROTENOIDES
Salud ocular y prevención de la enfermedad cardiovascular
98 a 256 ug

ANTI

obesidad
cancerígena
hipertensiva



Fortalece el sistema inmunológico



Influye en la absorción del hierro de los alimentos

Consumiendo papas nativas, gozarás de buena salud y una buena nutrición.



Muchas gracias



•ANDEAN•
INITIATIVE

Stef de Haan
Coordinator Andean Initiative
International Potato Center (CIP), Peru
s.dehaan@cgiar.org
[+51941890615](tel:+51941890615)

Un esfuerzo en equipo con:

- Colegas del CIP
- Grupo Yanapai
- AGUAPAN
- San Diego Botanical Garden
- HZPC & AGRICO
- GIZ - German Cooperation
- University of Birmingham
- NATURE+
- The McKnight Foundation
- FAO Benefit Sharing Fund