

CONOCIMIENTO, MANEJO Y USO DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN LA ISLA SAN CRISTÓBAL

Proyecto "Investigación y transferencia de tecnologías agropecuarias sustentables y amigables con el ecosistema de Galápagos"



CONOCIMIENTO, MANEJO Y USO
DE LA AGROBIODIVERSIDAD
EN LA ISLA SAN CRISTÓBAL

2018

Puerto Baquerizo Moreno, Ecuador

CONOCIMIENTO, MANEJO Y USO DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN LA ISLA SAN CRISTÓBAL

Cita de esta Publicación:

Allauca, J.; Valverde, M.; Tapia, C. (2018). Conocimiento, Manejo y Uso de la agrobiodiversidad en la isla San Cristóbal. INIAP. Boletín Técnico 173. INDIGO480. Puerto Baquerizo Moreno, Galápagos - Ecuador. 76 pp.

2018, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

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

Teléfono: 593-2 256 7645

Correo electrónico: iniap@iniap.gob.ec

www.iniap.gob.ec

AUTORES

Joanna Allauca V, Marilú Valverde V; Granja Experimental Socavón, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Av. Alsacio Northia y Av. Quito, Puerto Baquerizo Moreno. Ecuador.

César Tapia B. Estación Experimental Santa Catalina, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Panamericana Sur Km. 1, Quito. Ecuador.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

DIEGO ENRÍQUEZ C.

IMPRESO EN ECUADOR

INDIGO480

REVISION POR PARES EXTERNOS

- Prof. Mauricio Parra Quijano.
Profesor asociado PhD.
Departamento de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá
- David Suarez Duque, MSc.
Coordinador Proyecto Agrobiodiversidad
FAO – Ecuador.

REVISIÓN INTERNA

- Comité de Publicaciones Administración Central (Dirección de Gestión de Conocimiento Científico y Dirección de Transferencia)

ISBN

978-9942-22-236-7

Enero, 2018

Todos los derechos reservados

Prohibida la reproducción total o parcial, sin autorización.





CONOCIMIENTO, MANEJO Y USO
DE LA AGROBIODIVERSIDAD
EN LA ISLA SAN CRISTÓBAL

2018

Puerto Baquerizo Moreno, Ecuador





Tabla de Contenido

1. Introducción	15
2. Justificación	19
3. Objetivos	23
3.1 Objetivo general	25
3.2 Objetivos específicos	25
4. Metodología	27
5. Resultados	33
5.1 Perfil del agricultor	36
5.2 Diversidad	38
5.2.1 Diversidad de cultivos	38
5.2.2 Número de variedades tradicionales	44
5.3 Conocimiento del cultivo	45
5.4 Manejo del cultivo	52
5.5 Usos	58
5.6 Flujo de semillas	60
6. Conclusiones	65
7. Bibliografía	69

Índice de **tablas**

Tabla 1: Guía de entrevista utilizada en las visitas a las fincas de los agricultores.	29
Tabla 2. Variables a nivel de finca.	30
Tabla 3. Variables a nivel de cultivo.	30
Tabla 4: Características de los agricultores respecto a cada ecosistema.	37
Tabla 5: Diferencias entre la variable número de cultivos para cuatro factores de agrupación considerados.	42
Tabla 6: Índices de diversidad de cultivos presentes en la isla.	42
Tabla 7: Especies señaladas con mayor frecuencia por los agricultores encuestados como resistentes a sequía y viento.	47
Tabla 8: Cultivos tradicionales relacionados con la alimentación y la agricultura, presentes en Cristóbal que podrían servir de base para promover sustento y nutrición en su población.	48
Tabla 9: Número de cultivos en asocio respecto a los factores de agrupación género, rango de edad, ecosistema y nivel de educación.	56
Tabla 10: Frecuencia de cultivos en asocio en fincas de los agricultores.	57

Índice de **anexos**

Anexo 1: Representación de las principales zonas ecológicas identificadas en las islas	73
---	-----------

Índice de figuras

Figura 1: Ubicación de las fincas donde se realizaron las entrevistas, según los ecosistemas diferenciados. Zona agrícola de San Cristóbal.	35
Figura 2: Estructura de la población analizada según género y edad, en la isla San Cristóbal.	36
Figura 3: Frecuencia absoluta, de cultivos de mayor presencia en las fincas de los agricultores.	38
Figura 4: Porcentaje de cultivos, distribuidos en cultivos afines, dentro de las fincas.	39
Figura 5: Número de cultivos por finca en la isla San Cristóbal.	40
Figura 6: Número de cultivos en relación con los cuatro factores de agrupación considerados.	41
Figura 7: Mapa de riqueza de cultivos en la zona agrícola de la isla San Cristobal.	43
Figura 8: Cultivos con el mayor número de variedades tradicionales, por finca.	44
Figura 9: Porcentaje de cultivos que los agricultores dejaron de sembrar en sus fincas.	45
Figura 10: Porcentaje de cultivos que los agricultores reportan presentes en la zona agrícola.	46
Figura 11: Destino de la producción respecto de los cuatro factores de agrupación considerados.	52
Figura 12: Almacenamiento de semilla respecto de los cuatro factores de agrupación considerados.	54
Figura 13: Número de cultivos en asocio respecto de los cuatro factores de agrupación considerados.	55
Figura 14: Número de usos respecto de los cuatro factores de agrupación considerados.	58
Figura 15: Procedencia de las semillas de especies y/o variedades locales respecto de los cuatro factores de agrupación considerados.	60
Figura 16: Análisis CHAID para identificar las mejores variables explicativas del número de cultivos por finca.	62



Presentación

El Archipiélago de Galápagos cuenta con una gran biodiversidad terrestre debido a su localización geográfica y a la influencia de varias corrientes marinas. Del área total de las islas Galápagos, aproximadamente el 3 % corresponde al área agropecuaria y urbana. El área agropecuaria potencial representa alrededor de 19.010 hectáreas, que se encuentra en manos de 755 productores, caracterizada por un manejo inadecuado de los cultivos y la presencia de especies invasoras agresivas.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en concordancia con el Plan de Bioagricultura para Galápagos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), implementó en “El Socavón”, Parroquia El Progreso de San Cristóbal, el primer Centro de Bioconocimiento y Desarrollo Agrario (CBDA) de Galápagos con el fin de estudiar, promover el uso y conservar la agrobiodiversidad de las islas, como primer paso en la instalación de un centro de investigaciones agropecuarias que desarrolle tecnologías orientadas a la producción sostenible de los cultivos presentes en Galápagos, contribuyendo al incremento de la productividad, a la seguridad alimentaria de la población y a disminuir la amenaza de contaminación que desde los sistemas productivos en las zonas agropecuarias de las islas pudiera generarse hacia la biodiversidad del Parque Nacional Galápagos.

El presente estudio describe los recursos fitogenéticos para alimentación y agricultura (biodiversidad agrícola) presentes en la Isla San Cristóbal, su interrelación con los agroecosistemas insulares y quienes los conservan; además, describe el perfil del agricultor que conserva estos recursos, e identifica la dinámica del flujo de semillas de las especies cultivadas.

La elaboración de este documento estuvo a cargo del equipo de Investigación y Desarrollo del INIAP en Galápagos, en coordinación con el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) del INIAP. Con este resultado el INIAP inicia la producción de información clara y precisa sobre el estado de la agricultura en las islas, que será la base para el desarrollo de nuevas tecnologías locales y apoyará la toma de decisiones por parte de las Autoridades.

Dr. José Luis Zambrano Mendoza

Director de Investigaciones / Gestión del Conocimiento Científico

INIAP



1

Introducción





Cuando se habla de las islas Galápagos, sin duda, se establece una conexión con uno de los lugares más excepcionales y mejor conservados del mundo. La importancia de su biodiversidad es reconocida a nivel nacional e internacional a través de múltiples figuras de protección como Parque Nacional Galápagos- PNG, Reserva Marina de Galápagos, Patrimonio Natural de la Humanidad, Reserva de la Biósfera, Santuario de Ballenas y Sitio RAMSAR (PNG, 2015); riqueza natural que en los últimos tres siglos ha sido acompañada de procesos antrópicos, algunos de significativa importancia como el proceso de colonización, responsable de la presencia de la agricultura en las islas.

A la evolución de esta agricultura insular se la atribuye ahora un valor significativo que podría contribuir al incremento de la biodiversidad del Archipiélago mediante el aporte de un nuevo componente, la agrobiodiversidad.

Según la Decisión V/5 de la Convención sobre Diversidad Biológica, la agrobiodiversidad en su sentido más amplio involucra todos los componentes de la biodiversidad que tienen relevancia para la agricultura y la alimentación, y todos los componentes de la biodiversidad que constituyen los agrosistemas: la variedad y la variabilidad de animales, plantas y microorganismos en los niveles genético, de especies y de ecosistemas, necesarios

para sustentar las funciones claves de los agroecosistemas sus estructuras y procesos.

El presente estudio centra su atención en la agrobiodiversidad relacionada con los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, presente en los ecosistemas cultivados de la isla y que constituyen áreas de paisaje natural transformadas por el hombre, donde predominan especies de interés humano en una organización espacial que estructura y facilita su trabajo productivo. En este entorno es posible encontrar cultivos, variedades tradicionales, materiales mejorados o parientes silvestres relacionados con los cultivos.

Esta continua interacción entre los cultivos, las prácticas de manejo agrícola y sus ambientes, solo ha sido posible a través de la intervención de los agricultores y agricultoras; que desde hace varios años se han encargado del manejo de esta agrobiodiversidad en San Cristóbal, constituyéndose en la base de la conservación *in situ* dentro de las fincas, y contribuyendo a mantener un proceso dinámico de adaptación a las condiciones abióticas de las islas.

De esta manera se hace fundamental conocer el perfil del agricultor, la agrobiodiversidad que conserva y el manejo que recibe, dentro de los espacios destinados a las actividades agropecuarias, que en la isla involucran alrededor de 5.577 hectáreas, distribuidas en 257 Unidades de Producción Agropecuarias (UPAs), según datos del Censo de Unidades de Producción Agropecuaria de Galápagos (2014).



2

Justificación





En el actual contexto de cambio climático y de explotación intensiva de recursos, que se experimenta en el Archipiélago, es necesario redefinir el papel de la agricultura y su contribución al desarrollo sostenible de las

islas. Conseguir que la agricultura asuma eficientemente el reto de garantizar de manera simultánea la conservación de sus agroecosistemas y la seguridad alimentaria de la población insular, actual y futura, manteniendo un equilibrio con el ambiente, es el desafío de todos.

Los cambios registrados en el uso de suelo revelan que mientras entre el 2000 y 2014, existe una reducción de tierras destinadas a la agricultura, se produce, sin embargo, un incremento del número de UPAs, lo cual deja entrever una considerable división de tierras que, a la vez de disminuir del tamaño de las UPAs, incrementa la presión sobre los recursos naturales.

Al interior de estas UPAs los productores enfrentan baja productividad, que redundan en bajos niveles de ingresos económicos, provocando cambios de actividades agropecuarias a actividades turísticas con el consiguiente abandono de tierras donde la presencia de especies invasoras y patógenos constituyen una seria amenaza a la biodiversidad del PNG, que se incrementa cada año.

Como parte de una agricultura inteligente en innovación y adopción de tecnologías sostenibles que fortalezcan los sistemas productivos y reduzca la vulnerabilidad, es imperativo conocer la agrobiodiversidad

presente en las fincas con la finalidad de identificar el potencial genético que permita generar investigación dirigida al incremento de la productividad en base a germoplasma adaptado a las islas, contribuyendo en el futuro a garantizar la seguridad alimentaria de la población insular en equilibrio con el ambiente.

Es así como la importancia de la agrobiodiversidad en el desarrollo sostenible de Galápagos radica en su contribución a la provisión de alimentos, adaptación al cambio climático y resiliencia de cultivos.

El INIAP, líder de la investigación agrícola del Ecuador, ha aportado por más de 30 años a la conservación de esta agrobiodiversidad nacional. En la Región Insular desde el 2015 se ejecuta el Proyecto “Investigación y Transferencia de tecnologías agropecuarias sostenibles y amigables con el ecosistema de Galápagos”, que dentro de sus actividades esta generar información sobre la Agrobiodiversidad presente en las islas pobladas, como contribución al fortalecimiento del futuro autoabastecimiento sostenible de la población insular, disminuyendo a la vez los riesgos en el ingreso de organismos, microorganismos y especies invasoras, asociados a los altos volúmenes de productos alimenticios que ingresan desde el territorio continental debilitando la conservación ecológica en Galápagos.

Para obtener resultados consecuentes a los procesos de adaptación que estos recursos fitogenéticos pudiesen haber desarrollado en las islas, es necesario generar información sobre la diversidad agrícola por cada una de las cuatro islas pobladas, en base a lo cual el presente estudio inicia por la isla San Cristóbal.



3

Objetivos



3.1 Objetivo general

Conocer los recursos fitogenéticos para alimentación y agricultura presentes en la isla, su interrelación con los agroecosistemas insulares y quienes los conservan.

3.2 Objetivos específicos

- Realizar un inventario de la agrobiodiversidad presente en la Isla San Cristóbal.
- Determinar el perfil del agricultor donde se conservan los recursos fitogenéticos para la alimentación y agricultura.
- Generar información sobre el conocimiento local, manejo y uso de los cultivos conservados en fincas de agricultores y agricultoras.
- Identificar la dinámica del flujo de semillas de las especies cultivadas.





Metodología



Para obtener la información se utilizaron entrevistas individuales y semiestructuradas. Previamente, diseñadas bajo una guía de entrevista en la que se definieron seis temas: datos del agricultor, tenencia de la tierra, diversidad y conocimiento de los culti-

vos, manejo de los cultivos, usos y flujo de semilla (Tabla 1). Estas entrevistas fueron aplicadas en todas las fincas de la zona agrícola de San Cristóbal, de las cuáles, en 178 se obtuvo la información requerida, en 38 fincas se presentaron condiciones de abandono y en 56 fincas no fue posible recabar la información debido a falta de permanencia y colaboración, 272 fincas en total.

Tabla 1: Guía de entrevista utilizada en las visitas a las fincas de los agricultores.

Tema	Preguntas de interés
Datos del agricultor	¿Cuál es su nombre y edad?
	¿Cuál es su nivel de educación?
	¿Es oriundo y que tiempo vive en la zona?
Tenencia de la tierra	¿Cuál es el estado de propiedad de la finca?
Diversidad y conocimiento de los cultivos	¿Cuántos cultivos usted siembra?
	¿Cuántas variedades por cultivo?
	¿Qué cultivos dejó de sembrar?
	¿Es resistente su cultivo a condiciones abióticas?
	¿Existen cultivos que están en proceso de erosión genética?
	¿Cuáles y por qué?
Manejo de los cultivos	¿Siembra los cultivos solos o en asocio?
	En caso de sembrar en asocio ¿cuáles son los otros cultivos con los que siembra?
	¿Cómo almacena sus cosechas?
	¿Tiene problemas de almacenamiento?
Usos	¿Cuál es el uso que le da a su cultivo?
Flujo de semilla	¿Quién le facilitó la semilla?
	¿Intercambia semillas?

La información recopilada durante las entrevistas fue introducida en una base de datos compuesta por dos tablas vinculadas por el campo identificador de encuesta. En la primera tabla se incluyeron los

datos aportados por el agricultor a nivel de finca (Tabla 2) y en la segunda tabla la información relativa a cada uno de los cultivos y variedades presentes en las fincas (Tabla 3).

Tabla 2: Variables a nivel de finca.

Tema	Variable	Categorías
Datos del entrevistado	Nombre	
	Edad	
	Género	1. hombre 2. mujer
	Tiempo que vive en la finca	1. menos de 1 año 2. de 2 a 4 años 3. de 5 a 10 años 4. más de 10 años
	Oriundo	1. no 2. sí
	Procedencia	
	Nivel de educación	1. primaria 2. secundaria 3. tercer nivel
Datos de las fincas	Coordenadas geográficas	longitud, latitud, altura
	Propiedad	1. propia o familiar 2. prestada 3. comunal 4. rentada 5. otras
Diversidad y conocimiento de los cultivos	Número de cultivos	
	Número de variedades tradicionales cultivadas	
	Cultivos que dejó de sembrar	
	Otros cultivos presentes en la zona	

Tabla 3: Variables a nivel de cultivo.

Tema	Variable	Categorías
Conocimiento del cultivo	Resistencia	sequías viento
Manejo de los cultivos	Destino de la producción	1. autoconsumo 2. venta 3. semilla
	Almacenamiento	1 refrigerador 2. al aire libre 3. en frascos 4. con insecticida en frascos 5. tendales 6. con ceniza
	Asociación con otras especies	
Usos	Usos	1. alimenticio 2. forraje 3. medicinal 4. espiritual 5. ornamental 6. otros
Flujo de semilla	Procedencia de la semilla	1. pariente 2. herencia 3. vecino 4. mercado 5. tienda 6. institución
	Intercambio	1. sí 2. no

Para definir el perfil (o perfiles) de los agricultores que están manejando la agrobiodiversidad en la isla San Cristóbal, inicialmente, se analizó la distribución de la población muestreada por género y edad. Posteriormente, se evaluó las diferencias observadas en el número de cultivos y variedades tradicionales en todas las fincas de la isla y por finca; entre género (hombre vs. mujer), grupos de edad (< 30 años, entre 30 y 55 años y > 55 años) y ecosistemas (tropical, templado, frío).

Se calculó índices de biodiversidad a nivel de especies utilizando los siguientes: a) Índice de Shannon - Wiener que es un índice de equidad que mide la biodiversidad específica, tomando en cuenta la abundancia de cada especie y la uniformidad con que se encuentran distribuidos los cultivos. b) Índice de Simpson que manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean del mismo cultivo. Este índice depende de las especies más dominantes. c) Índice de Margalef que supone una relación funcional entre el número de cultivos y el número total de fincas.

Adicionalmente, se analizaron las diferencias encontradas en los factores de agrupación respecto del manejo del cultivo (destino de la producción, almacenamiento de semilla, número de cultivos en asocio), número de usos y flujo de semilla (procedencia de la semilla). Para el análisis de número de cultivos en relación con los cuatro factores de agrupación considerados se utilizó diagrama de cajas. Para la comparación de las variables cuantitativas y cualitativas se utilizaron pruebas no paramétricas. Para la comparación de las variables cuantitativas se utilizaron las pruebas U

de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis según procediera, mientras que para las variables cualitativas se realizaron test de comparación de proporciones (prueba z). Además, se realizó pruebas de correlación entre variables cuantitativas (*Rho de Spearman*).

Finalmente, se utilizó el procedimiento CHAID (*Chi-square automatic interaction detection*) (Kass, 1980) para identificar las variables que mejor explican la variación del número de cultivos por finca y determinar grupos homogéneos de agricultores respecto a dicha variable. Las variables pronosticadoras que se utilizaron fueron: género, edad, ecosistema, nivel de educación, procedencia de semillas y destino de la producción. Respecto a las condiciones del análisis, se utilizó un nivel de significación del 0.05 en la prueba F de *Student*, una profundidad máxima del árbol de 4 y un mínimo de 50 casos para los nodos parentales y de 20 casos para los nodos filiales.

La información se complementó con mapas temáticos sobre la distribución de las fincas en la zona agrícola de la isla y un mapa de riqueza de cultivos; para su elaboración se consideró el número de fincas donde se realizó la entrevista y la variable número de cultivos respecto del grupo ecosistema, respectivamente. Para el mapa de riqueza fue necesario crear celdas de 2,5 x 2,5 km.

Los programas utilizados para el análisis de la información fueron SPSS v. 15 (IBM, 2006) y ArcGIS v. 10.3.

Para medir diversidad de especies se utilizaron los índices *Shannon - Weiner*, *Simpson* y *Margalef*, calculados con el software *Biodiversity Professional* versión 2.





5

Resultados



Ecosistema frío, isla San Cristóbal.



Ecosistema templado, isla San Cristóbal.



Ecosistema tropical, isla San Cristóbal.

En la Figura 1, las 178 fincas, que se visitaron durante el estudio de agrobiodiversidad dentro de la zona agrícola de la isla San Cristóbal. Las zonas con verde claro indican áreas donde no se pudo muestrear, a más de las razones indicadas en la metodología, en este caso porque algunas corresponden a sitios de

conservación, responsabilidad del Parque Nacional Galápagos.

Estas fincas se hallan distribuidas en los ecosistemas identificados como:

1. Tropical o bajo (150 – 250 m snm)
2. Templado o medio (251-450 m snm)
3. Frío o alto (>450 m snm)

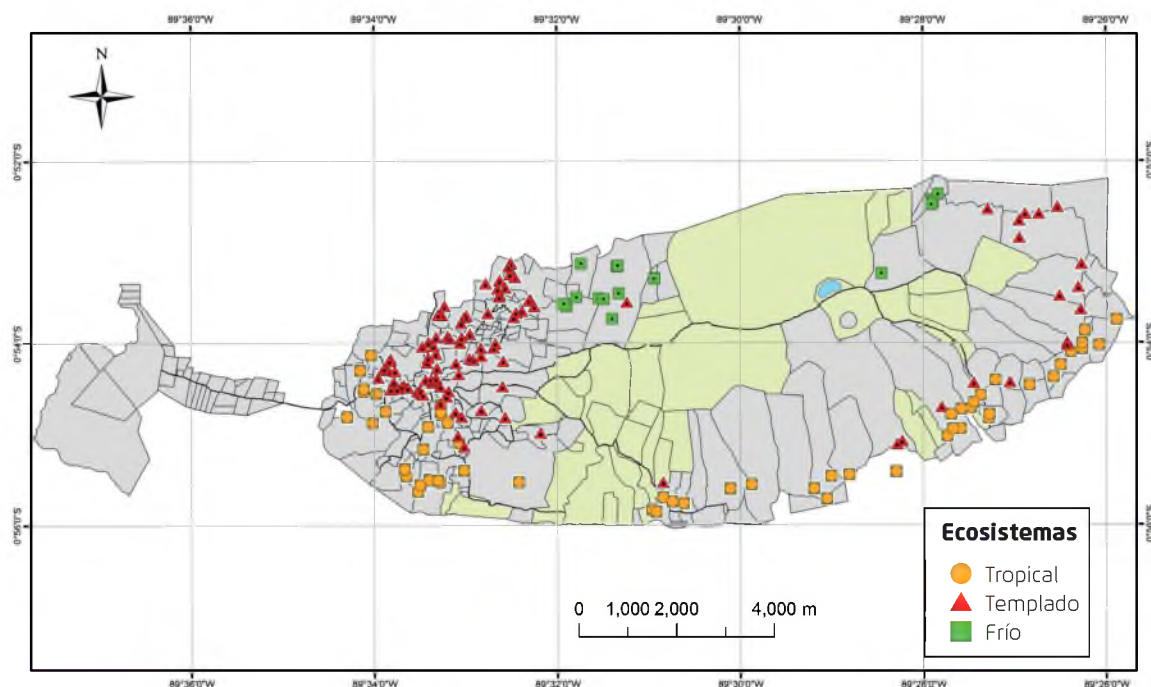


Figura 1: Ubicación de las fincas donde se realizaron las entrevistas, según los ecosistemas diferenciados. Zona agrícola de San Cristóbal.

La identificación de los ecosistemas en tropical, templado y frío, obedece a la información proporcionada por los agricultores entrevistados, quienes basan esta denominación principalmente: en la temperatura promedio y en la adaptabilidad de los cultivos tradicionales, su productividad y especialmente la permanencia de estos en las fincas. Información similar se refleja en la revisión de fuentes secundarias sobre los ecosistemas terrestres existentes en la región, según el Plan de Ma-

nejo de las Áreas protegidas de Galápagos para el Buen Vivir (2014), en el cual se manifiesta que los ecosistemas terrestres se dividen en gran medida por la distribución de las comunidades vegetales y la presencia de precipitaciones. Es importante tener presente que los cultivos tradicionales están estrechamente ligados a la presencia del hombre, por lo que su distribución está mayormente difundida en la actualidad a todas las áreas de asentamientos humanos.

5.1 Perfil del agricultor

Respecto al género, el 74 % fueron hombres y el 26 % mujeres, lo cual está relacionado con el manejo de la agrobiodiversidad en las fincas. Según la prueba binomial, la frecuencia de hombres entrevistados fue estadísticamente superior a la esperada en caso de paridad de género ($z = 6,184$, $p = 0,001$). El Censo de Unidades de Producción Agropecuaria de Galápagos (2014), reporta una similar proporción de hombres y mujeres dedicados a la producción agrícola a la que se encontró en el presente estudio: de 755 personas productoras, el Censo reporta 568 hombres y 187 mujeres, es decir que por cada mujer productora hay 3 hombres. No obstante, este escenario, la participación de la mujer se ha visto incrementada en los últimos 15 años, ya que en el año 2000 se registraba 96 mujeres, lo que significaba que por cada mujer había 6 hombres.

Los resultados del presente estudio, sobre la mayoritaria presencia del hombre en las fincas, concuerda con los datos proporcionados por el INEC-CGREG, en la Encuesta de condiciones de vida Galápagos 2009 – 2010 (2010), donde se reconoce una jefatura de hogar masculina superior con el 84,4 %, frente a una jefatura femenina del 15,6 %.

Este porcentaje de disparidad de género no concuerda con investigaciones realizadas en el continente, por ejemplo, Tapia (2015) reporta un porcentaje de 59 % de mujeres y 41 % de hombres que están manejando la diversidad de maíz en la Sierra de Ecuador. Se trata de una tendencia que se mantiene a nivel continental, de modo que la contribución de la mujer al manejo de la agrobiodiversidad resulta clave y debe ser tomada en cuenta en cualquier plan de manejo. Es evidente la estrecha relación entre la mujer y la conservación de los recursos fitogenéticos como estrategia de supervivencia (Amri y Kimaro, 2010).

El rango de edad de los agricultores entrevistados estuvo comprendido entre los 17 y 88 años, siendo la edad media de los hombres similar a la de las mujeres (53 años vs. 52 años). El gráfico por grupos de edad y género mostró diferencias en la estructura de la población estudiada (Figura 2). Nótese que la curva de edad correspondiente a los hombres es prácticamente simétrica (coeficiente de asimetría de Fisher = 0,035), mientras que la de las mujeres esta sesgada hacia la parte de la población mayor a 50 años (coeficiente de asimetría de Fisher = -0,618). En edades mayores a los 55 años, el porcentaje de hombres y mujeres es similar (45,0 vs. 47,8), y entre 30 y 55 años fue mayor en hombres (50,4 vs. 43,4), y el porcentaje de mujeres fue mayor en edades menores a 30 años (8,6 vs. 4,5).

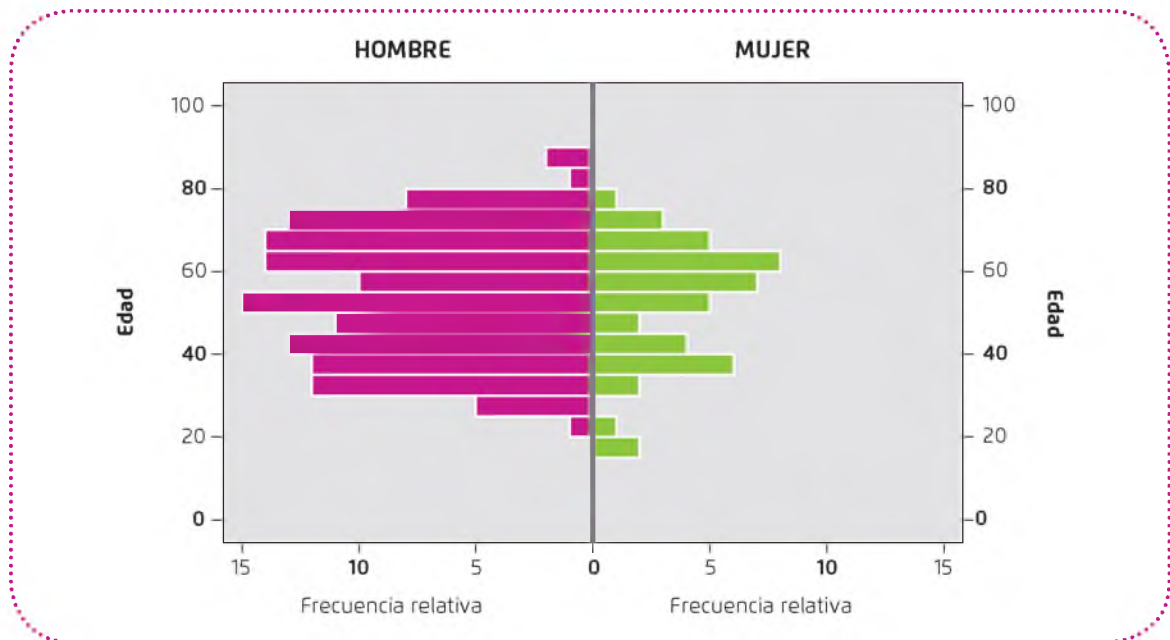


Figura 2: Estructura de la población analizada según género y edad, en la isla San Cristóbal.

Según la prueba de comparación de proporciones (prueba z), no se encontraron diferencias estadísticas significativas en ninguno de los factores de agrupación en estudio relacionados con los ecosistemas. En cuanto al género, se mantiene la tendencia de mayor presencia del hombre frente a la mujer, en los tres ecosistemas. La mayor proporción de jóvenes menores de 30 años se observó en la zona templada, adultos con edades comprendidas entre 30 y 55 años con una mayor proporción en la zona fría, y adultos mayores de 55 años fue la proporción mayor en la zona tropical. Respecto al nivel de educación, del porcentaje de hombres y mujeres que ingresan a la primaria, buena parte mantiene su presencia en la se-

cundaria, mientras que el porcentaje que realiza los estudios de tercer nivel disminuye en los tres ecosistemas. Siendo el ecosistema tropical donde se registra la mayor presencia de productores con estudios superiores. El mayor porcentaje de personas oriundas estuvo en la zona fría, seguida de la zona tropical. El porcentaje de permanencia de los agricultores en la isla en las tres zonas fue similar, en el sentido que más del 60 % superan los 10 años. Cabe resaltar que el término oriundo para fines de este estudio se aplica a personas que han nacido en las islas o que tienen más de 20 años de permanencia. Con relación a la tenencia de la tierra, más del 80 % es propia en la isla, con mayor porcentaje en la zona tropical (Tabla 4).

Tabla 4: Características de los agricultores respecto a cada ecosistema.

Factor	Grupo	Ecosistema					
		Tropical (150 – 250 m)		Templado (251 – 450 m)		Frío (> 450 m)	
		Recuento	%*	Recuento	%*	Recuento	%*
Género	Hombre	43	70,5 ^a	72	75,0 ^a	16	80,0 ^a
	Mujer	18	29,5 ^a	24	25,0 ^a	4	20,0 ^a
Rango edad (años)	< 30	2	3,3 ^b	7	7,3 ^b	1	5,0 ^b
	30 -55	27	44,2 ^b	46	47,9 ^b	13	65,0 ^b
	> 55	32	52,5 ^b	43	44,8 ^b	6	30,0 ^b
Nivel de educación	Primaria	26	42,6 ^c	35	36,4 ^c	10	50,0 ^c
	Secundaria	21	34,4 ^c	39	40,6 ^c	7	35,0 ^c
	Tercer nivel	14	23,0 ^c	21	21,8 ^c	3	15,0 ^c
Oriundo	Si	48	78,6 ^d	69	71,1 ^d	16	80,0 ^d
	No	13	21,4 ^d	28	28,9 ^d	4	20,0 ^d
Rangos de años de permanencia en la zona	< 1 año	0	0,0	3	3,1 ^e	1	5,0 ^e
	1 – 2 años	0	0,0	1	1,0 ^e	0	0,0
	2 – 4 años	3	5,1 ^e	7	7,2 ^e	2	10,0 ^e
	4 – 10 años	14	23,7 ^e	27	27,8 ^e	4	20,0 ^e
	> 10 años	42	71,2 ^e	59	60,9 ^e	13	65,0 ^e
Tenencia de la tierra (finca)	Propia o familiar	57	93,4 ^f	87	89,7 ^f	16	80,0 ^f
	Prestada	2	3,4 ^f	6	6,2 ^f	0	0,0
	Comunal	0	0,0	0	0,0	3	15,0 ^f
	Rentada	1	1,6 ^f	4	4,1 ^f	1	5,0 ^f
	Otras	1	1,6 ^f	0	0,0	0	0,0

*Los valores seguidos por la misma letra no difieren significativamente

5.2 Diversidad

5.2.1 Diversidad de cultivos

Se identificó 147 especies cultivadas sembradas en las 178 fincas encuestadas. Los agricultores que tienen el mayor número de cultivos son: Pablo Jaramillo con 44, Milton Aguas con 40, Jaime Ricaurte con 39 y Alirio Lucas con 38. Los cultivos más frecuentes fueron: naranja (77 %), plátano (70 %), limón (59 %), guineo (55 %), mandarina (52 %), aguacate (47 %), yuca (47 %), papaya (46 %) y piña (41 %) (Figura 3), por el contrario, con una frecuencia absoluta de 1, se registra 47 cultivos, lo que indica que existe una alta probabilidad que estos cultivos puedan desaparecer con el transcurso del tiempo en la isla.

Los cultivos identificados dentro de cada finca están distribuidos en base a la experiencia, el valor o uso asociado a las especies cultivadas, a los recursos productivos (suelos, agua) o a factores externos como vías, dónde su manejo responde a una serie de conocimientos adaptados por los agricultores desde su lugar de origen hacia las islas. Por tanto, se podría hablar de la ocurrencia de sistemas de producción en chakras, un espacio de producción de alimentos en el que se combinan varios cultivos con árboles de diferentes tipos y especies de reproducción natural (GIZ, 2013).

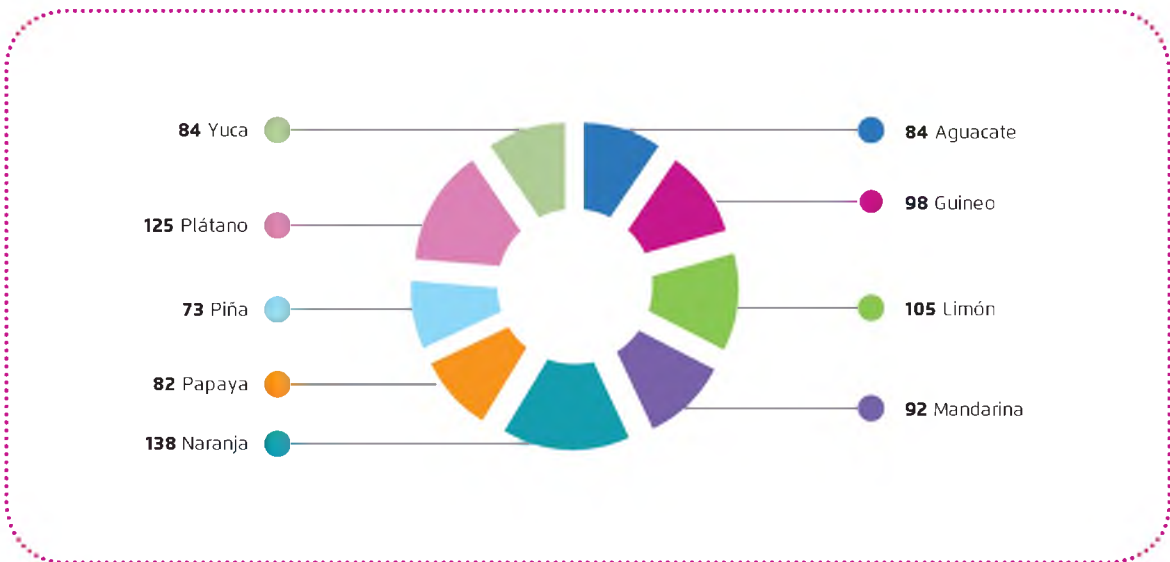


Figura 3: Frecuencia absoluta, de cultivos de mayor presencia en las fincas de los agricultores.



El agrupamiento y análisis por cultivos afines se detalla en la Figura 4, donde se observa que el grupo con mayor porcentaje de cultivos es «frutales», seguido

de hortalizas. En el grupo de «otros» se integran especies forestales y condimentos. El grupo con menor porcentaje de cultivos es ornamental.

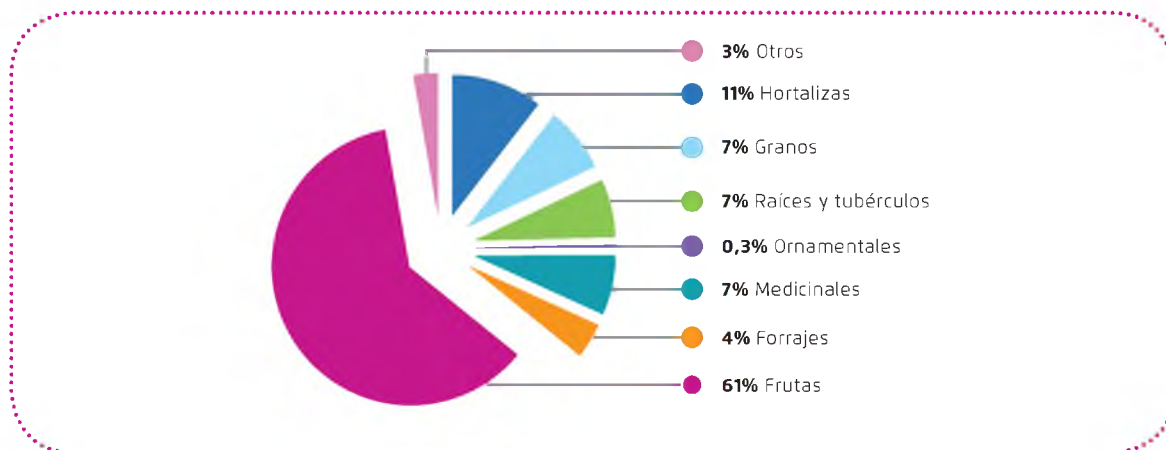


Figura 4: Porcentaje de cultivos, distribuidos en cultivos afines, dentro de las fincas.

El número de cultivos sembrados oscila entre 1 y 44, con un promedio de 11 cultivos por finca. El 46,6 % de agricultores cultivan entre 1 y 10 especies, el 41 % entre 11 y 20, el 9,5 % entre 21 y 25, mientras que el 0,6 % mantiene 26, 29, 32, 39 y 44 cultivos por finca (Figura 5). Esta información demuestra que el promedio de cultivos presentes en las fincas de la isla San Cristóbal, es similar a países que son considerados centros de origen de cultivos relacionados a la alimentación y agricultura.

23 cultivos por finca en promedio por país, respectivamente. Esto para el caso de frutales, medicinales y otros relacionados con la alimentación.

En países como Perú, China, India por ejemplo, Galluzzi, et al. (2010), en su investigación centraron la atención en la conservación *in situ*, en pequeños pero altamente diversificados nichos agroecológicos (huertos familiares o fincas), demostrando que se conservan entre 16, 18 y

Importante anotar también que la diversidad de la isla es producto de innumerables introducciones desde el continente que iniciaron con la presencia de Manuel J. Cobos a partir de 1835. Por tanto, es muy importante que la zona agrícola de San Cristóbal sea integrada a los planes, programas, y proyectos de conservación, buscando que esta alta diversidad agrícola se preserve. Dicha conservación es aún más importante si se toma en cuenta que son cultivos que se han ido adaptando a las diferentes condiciones ecogeográficas que presentan las islas y que posiblemente se ha generado nueva variabilidad intra específica.



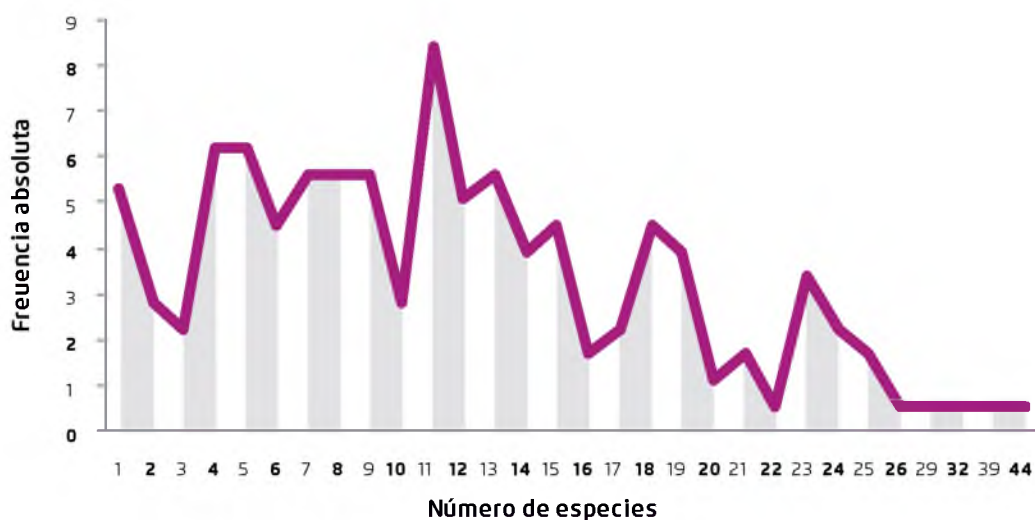


Figura 5: Número de cultivos por finca en la isla San Cristóbal.

Los resultados del análisis del diagrama de cajas para la variable número de cultivos por finca (Figura 6), identifica a los agricultores que mantienen un número alto de diferentes cultivos en sus fincas; tal es el caso de Jaime Ricaurte (ID: 27) del ecosistema tropical y rango de edad > 55 años, con el más alto número (39 cultivos), seguido de Pablo Jaramillo (ID: 39), ecosistema tropical, rango de edad 30 a 55 años, con 44 cultivos; y Edilma Cosquillo (ID: 110), del ecosistema templado rango de edad 30 a 55 años, con 32 cultivos.

Razón por la que, conocedores de esta variabilidad de cultivos, el Ministerio de Educación en Galápagos aporta a la población información cualitativa útil sobre las mejoras o cambios que desde el pensum de estudios se debe asumir desde la primaria y secundaria, hasta llegar a obtener una educación capaz de convertirse en un polo de investigación de alto nivel en áreas identificadas como prioritarias en el territorio local, tales como genética, conservación, turismo ecológico (CEPROEC, 2014). Ya que se ha identificado que el mayor conocimiento de la población beneficia la protección de los ambientes que se hallan gravemente amenazados.

Se detectó una correlación positiva entre la edad del entrevistado y el número de cultivos (*Rho de Spearman*: 0,150*; *p*: 0,023).

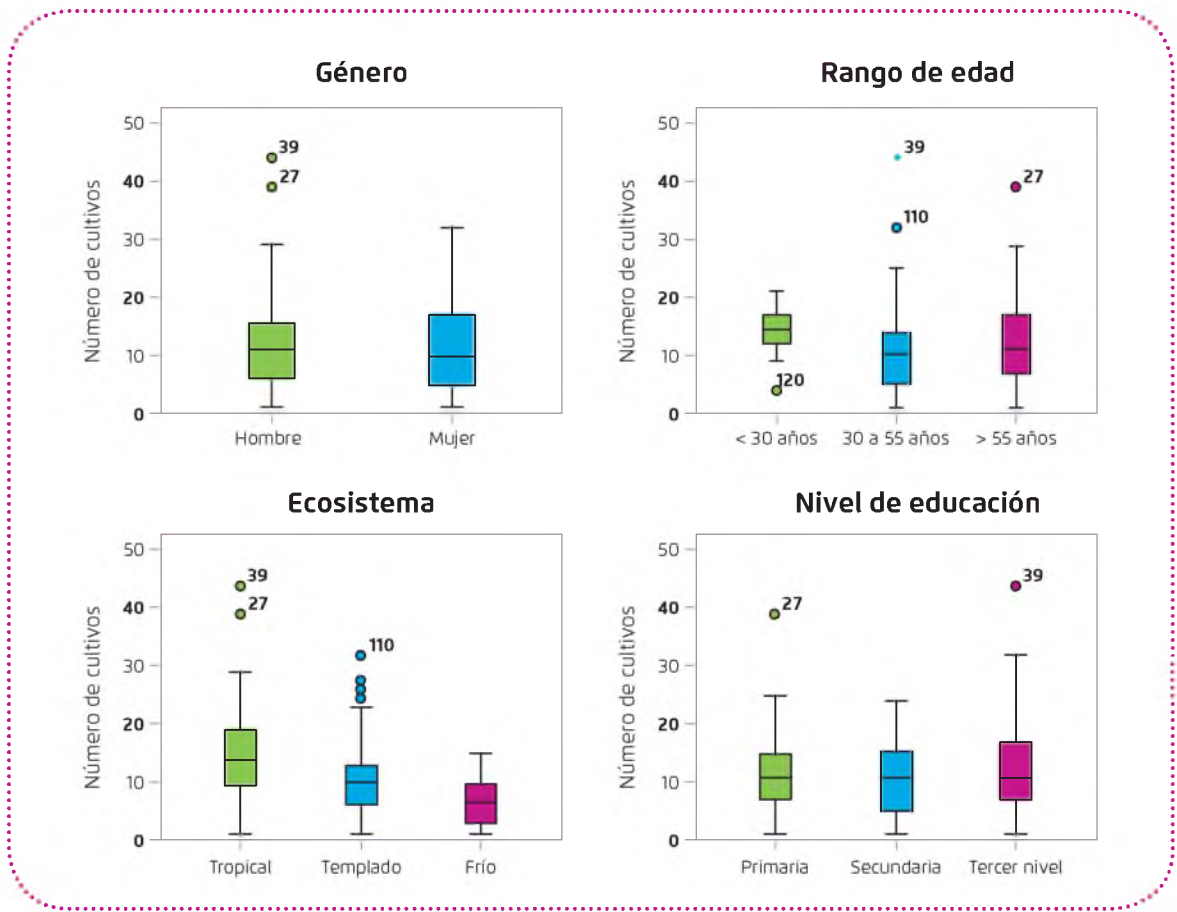


Figura 6: Número de cultivos en relación con los cuatro factores de agrupación considerados.

Por otra parte, la comparación entre ecosistemas y número de cultivos detectaron diferencias altamente significativas entre el ecosistema tropical y templado respecto del ecosistema frío. Para rango de edad se detectó diferencias significativas entre <30 años y de 30 a 55 años. Para género y nivel de educación no se detectaron diferencias significativas (Tabla 5).

Tabla 5: Diferencias entre la variable número de cultivos para cuatro factores de agrupación considerados.

Factor	Grupo	N	Rango promedio*	$\mu \pm \sigma$
Género	Hombre	132	88,7 ^a	11,6 \pm 7,4
	Mujer	46	91,9 ^c	12,0 \pm 7,6
Rango de edad	< 30	10	113,9 ^{bc}	14,1 \pm 5,0
	30-55	86	81,6 ^{bd}	10,8 \pm 7,6
	>55	81	93,8 ^{bc}	12,5 \pm 7,4
Ecosistema	Tropical	61	112,1 ^e	15,0 \pm 8,1
	Templado	97	82,5 ^{fd}	10,7 \pm 6,6
	Frío	20	54,5 ^e	6,9 \pm 4,7
Nivel de educación	Primaria	71	87,6 ^h	11,4 \pm 7,1
	Secundaria	67	85,5 ^h	11,1 \pm 6,6
	Tercer nivel	38	95,3 ^h	13,3 \pm 9,0

*Los valores seguidos por la misma letra no difieren significativamente.

En la Tabla 6, se presentan los resultados de los índices de diversidad *Shannon* (H'), *Simpson* (D) y *Margalef* (M), calculados en base a los 147 cultivos en los tres ecosistemas (tropical, templado y frío).

Tabla 6: Índices de diversidad de cultivos presentes en la isla.

Índices	Ecosistemas		
	Tropical	Primaria	Frío
Shannon H' Log Base 10	1,758	1,696	1,524
Shannon H_{max} Log Base 10	2,049	2,045	1,716
Shannon J'	0,858	0,829	0,888
Simpson Diversity (D)	0,025	0,03	0,035
Margalef M Base 10	49,324	48,439	68,228

Según el índice de Shannon (H'), la zona tropical presentó la mayor diversidad máxima (H_{max}) 2,049. Con respecto a la homogeneidad (Shannon J'), todos los ecosistemas presentan valores relativamente altos, aunque la zona fría presenta el mayor valor, sugiriendo que las especies cultivadas en esta zona son las más similares entre sí, es decir, existe una menor diversidad de cultivos dentro de la zona (Figura 7). Lo cual, para términos del presente estudio, se explica puesto que la zona fría ubicada sobre los 450 metros sobre el nivel del mar está destinada o cubierta en su mayor porcentaje por pasturas de los géneros *Bracchiaria*, *Pennisetum*, *Panicum*, *Paspalum*, *Cynodon*.

Los valores de índice de dominancia de Simpson (D), varían en un rango que va desde 0,025 en la zona tropical, hasta 0,035 en la zona fría. Estos resultados sugieren que, en la zona tropical, los cultivos son más diversos y existe una menor probabilidad de que al tomar dos cultivos al azar, éstos pertenezcan al mismo cultivo.

Los resultados del índice de Margalef al ser mayores que 5, muestran que todos los sitios de muestreo, en este caso, los tres ecosistemas, presentan una alta diversidad de cultivos.



Figura 7: Mapa de riqueza de cultivos en la zona agrícola de la isla San Cristóbal, las celdas de marrón oscuro indican las áreas donde se reportó fincas con mayor diversidad de cultivos. Tamaño de las celdas 2,5 x 2,5 km.

5.2.2 Número de variedades tradicionales

Previo a la presentación de resultados sobre el número de variedades tradicionales por finca, es importante señalar que esta información está sujeta a posteriores estudios y/o análisis morfológicos y moleculares complementarios que descarten la posible presencia de sinonimias y homonimias. En base a la información proporcionada por los agricultores, se cuantificaron 341 variedades tradicionales en base a los nombres comunes reportados en las 178 fincas visitadas. Con el mayor número de variedades tradicionales encontramos a: Pablo Jaramillo, Jaime Ricaurte y Milton Aguas con 63 variedades respectivamente, Alirio Lucas con 49, José Chamba con 43, Magdalena Castillo y Pascual Ávila con 40, respectivamente. Los agricultores que tuvieron el mayor número de cultivos también tuvieron el mayor número de variedades tradicionales. La correlación de Spearman confir-

ma estos datos ya que existe una correlación positiva altamente significativa entre el número de cultivos y el número de variedades tradicionales (0,97).

El mayor número de variedades tradicionales por cultivo se observó en fréjol, seguido de guineo y yuca (Figura 8). El agricultor Alirio Lucas tiene el mayor número de variedades de fréjol (5), Milton Aguas cultiva el mayor número de variedades de guineo (7) y Jaime Ricaurte el mayor número de variedades de yuca (5). Estos resultados indican que la conservación de la agrobiodiversidad principalmente está en manos de los hombres, fenómeno que es inusual en muchos otros sitios del mundo, donde normalmente la mujer es la principal responsable y concedora del cultivo, y es parte importante en la cultura que lo envuelve, acompañando todo el proceso, desde la selección del material de siembra, las tecnologías locales a usarse hasta los procesos de cosecha, selección y uso (Díaz y Azurdia, 2001).

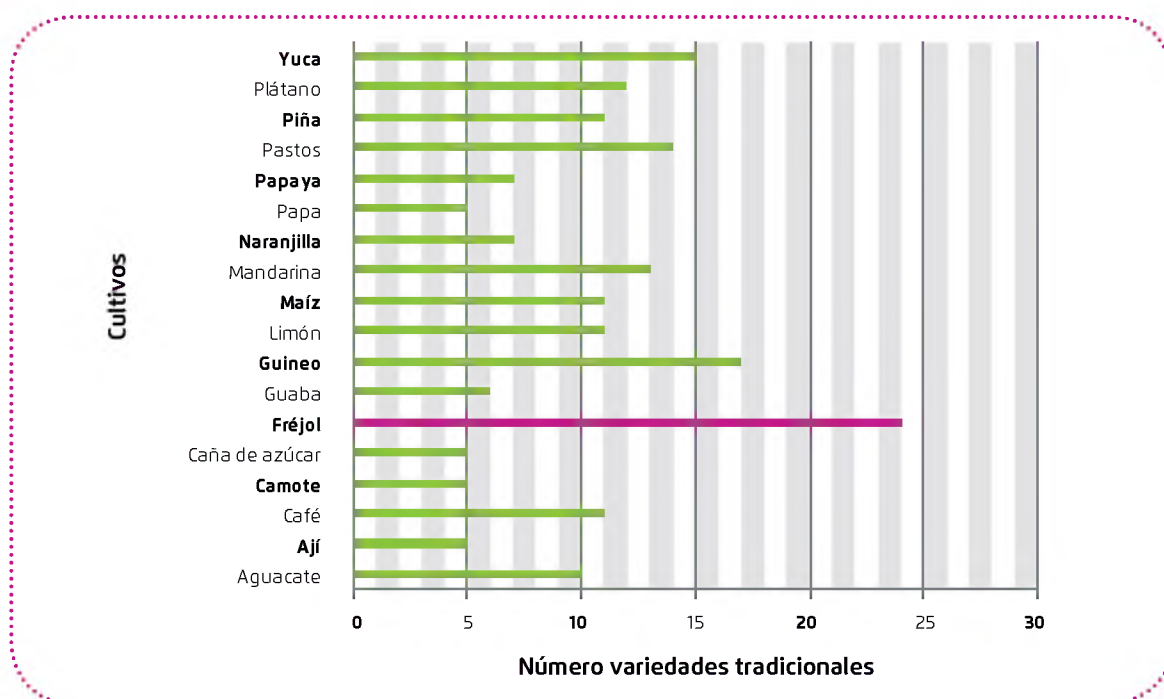


Figura 8: Cultivos con el mayor número de variedades tradicionales, por finca.

La diversidad de especies y cultivos evidenciada con estos resultados contribuye con la posibilidad de proveer dietas alimenticias nutritivas orientadas a satisfacer la demanda saludable de alimentos al interior de la isla, en correspondencia a la información publicada por FAO según la cual

para el año 2000, reporta que aproximadamente entre el 94 % y el 99 % de la ingesta de proteínas y calorías a nivel mundial, respectivamente, se originaron a partir de los sistemas integrales de cultivo (FAOSTAT, 2003).

5.3 Conocimiento del cultivo

En cuanto a la percepción de presencia de variedades, los agricultores manifestaron que los pastos son los más abundantes, principalmente pastos del tipo braquiaria, elefante y tanzania. Por el contrario, las variedades escasas son algunos tipos de aguacate, naranja, mandarina, guineo, papaya y plátano dominico.

Los datos del Censo de unidades de producción agropecuaria de Galápagos (2014), confirma esta percepción, al reportar que el 59 % del suelo de uso agrícola en la provincia, está ocupado por pastos para ganadería bovina. No obstante, este porcentaje supera la realidad nacional, ya que a nivel del territorio continental los pastos ocupan el 30 %.

Los agricultores, a la pregunta ¿Qué cultivos dejaron de sembrar? el 49 % no indicó cultivo alguno, y del 51 % restante, el 11 % mencionó al maíz como principal cultivo que dejaron de sembrar (Figura 9), seguido de hortalizas (8 %), principalmente por problemas de sequía (22,5 %).

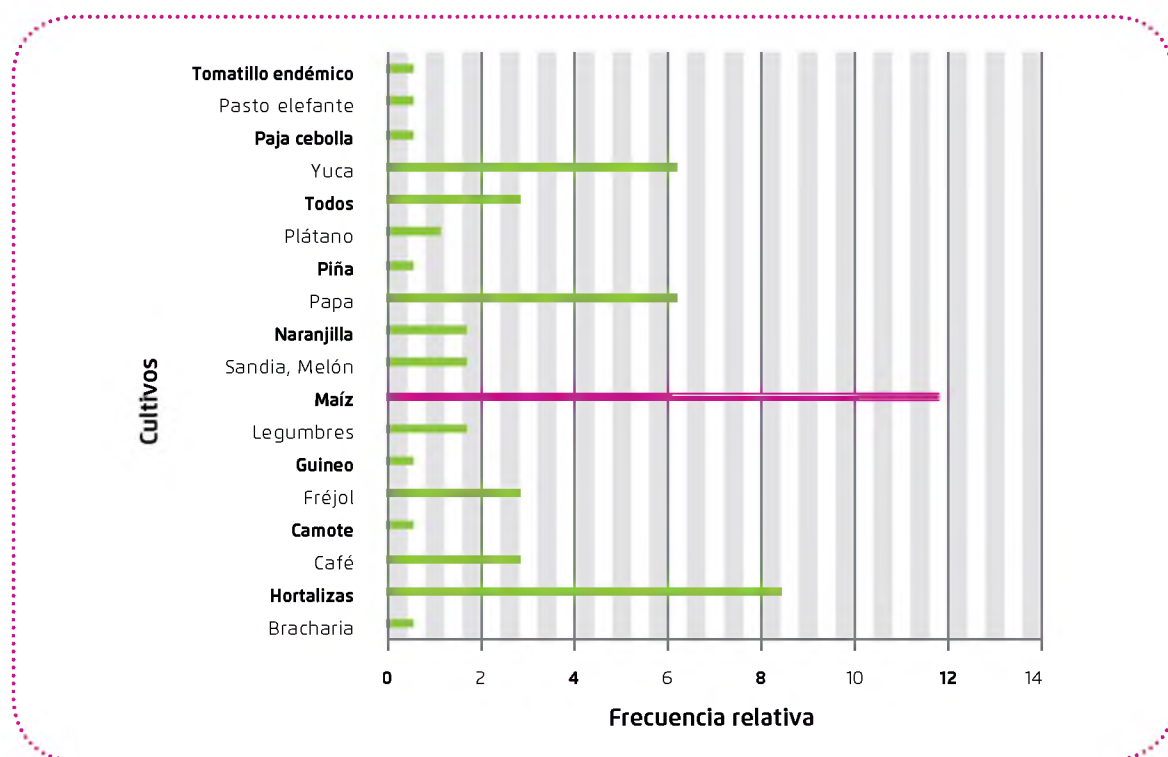


Figura 9: Porcentaje de cultivos que los agricultores dejaron de sembrar en sus fincas.



El 35,4 % de agricultores señaló a las hortalizas como el grupo de especies que se siembran en la zona, y que no están presentes en su finca (Figura 10). El cultivo de hortalizas se concentra en los sectores de Cerro Verde, El Chino, La Borreguera y El Socavón, en ese orden de producción.

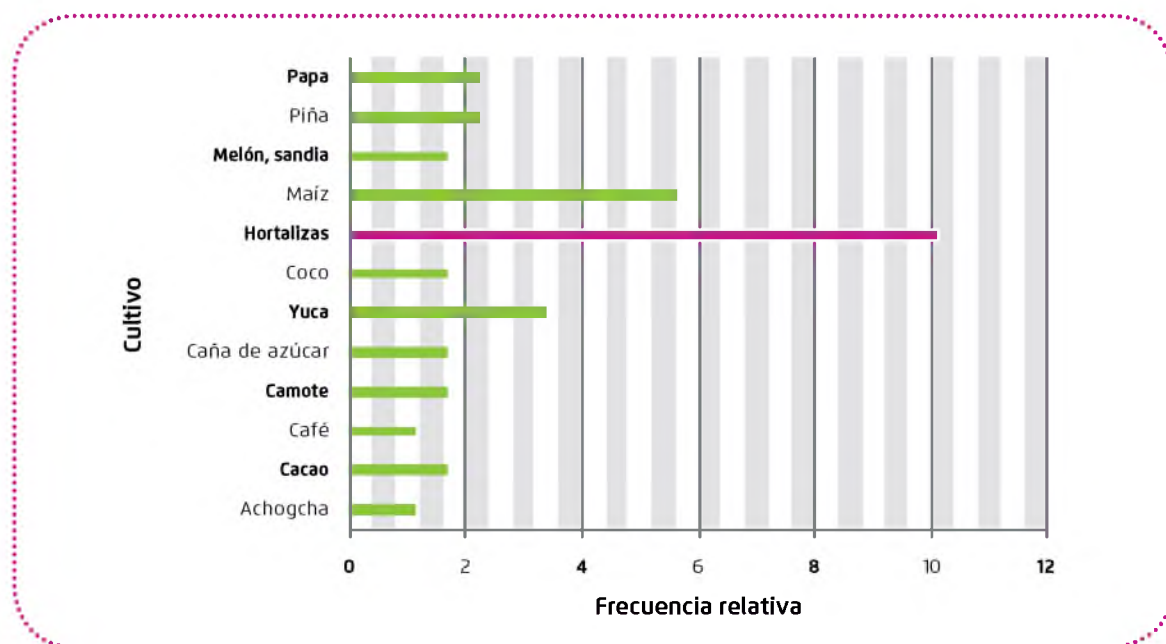


Figura 10: Porcentaje de cultivos que los agricultores reportan que se siembra en otras fincas.

Al consultar a los agricultores sobre la posible resistencia a factores abióticos como la sequía y el viento, indicaron que principalmente la naranja es el cultivo que soporta la sequía, por el contrario, identificaron al tomate riñón como el cultivo más

susceptible a este factor. En relación con los vientos, nuevamente la naranja fue considerada por los agricultores como el cultivo de mayor tolerancia en oposición al plátano como el más susceptible (Tabla 7).



Tabla 7: Número de agricultores que indicaron los cultivos o variedades tradicionales con posible resistencia o no resistencia a sequía y viento.

Factor abiótico	Cultivos o variedades tradicionales	Frecuencia absoluta
Posible resistencia a sequía	Aguacate	76
	Guaba	54
	Mandarina	63
	Naranja	127
	Papaya	54
Posible resistencia a viento	Aguacate	67
	Mandarina	62
	Naranja	129

En base a la percepción de los agricultores sobre la posible resiliencia que estarían presentando algunos cultivos tradicionales en la isla, es oportuno profundizar esta información, para generar este conocimiento local como estrategia de mitigación a los efectos adversos que pueda provocar los cambios climáticos. Así también lo manifestó el Director General de la FAO, José Graziano da Silva, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Clima COP23 en Bonn en noviembre de 2017, donde reconoce que las islas del Pacífico se encuentran entre los territorios más vulnerables al cambio climático del mundo. Las sequías, las mareas altas extremas, los vientos violentos y las marejadas plantean riesgos importantes para esas pequeñas regiones insulares y minan sus esfuerzos para lograr un desarrollo

sostenible, no solo por constituir una seria amenaza a la seguridad y soberanía alimentaria, sino también por pérdida de la diversidad genética, la cual actúa como base para la producción de alimentos y a su vez, como amortiguador que favorece la adaptación ante el cambio climático (FAO, 2017).

En efecto, es necesario conservar y proteger la agrobiodiversidad reportada en el presente estudio (Tabla 8), ya que son especies relacionadas con la alimentación y la agricultura y en base a las cuales se podría asegurar un suministro de alimentos de buen contenido nutricional para la población insular, fundamentado en el uso de su diversidad interespecífica, sin descartar el componente intraespecífico que también podría estar presente.

Tabla 8: Cultivos tradicionales relacionados con la alimentación y la agricultura, presentes en la isla San Cristóbal que podrían servir de base para promover sustento y nutrición en su población.

Cultivo	Nombre científico	Ecosistema	Usos
Acelga	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>Cicla</i>	Tropical Templado	Alimentación
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Tropical Templado Frío	Alimentación
Ají	<i>Capsicum</i> sp.	Tropical Templado	Alimentación
Ajo	<i>Allium sativum</i>	Tropical	Alimentación
Albahaca	<i>Ocimum</i> sp.	Tropical Templado	Alimentación Medicina
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Templado	Medicina
Almendra	<i>Terminalia catappa</i>	Templado	Alimentación
Arveja	<i>Pisum sativum</i>	Tropical Templado	Alimentación
Amarillo	<i>Centrolobium ochroxylum rose ex rudd</i>	Templado	Forestal
Anturio	<i>Anthurium</i> sp.	Templado	Ornamental
Apio	<i>Apium graveolens</i>	Tropical Templado	Alimentación
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	Tropical Templado	Alimentación Medicina
Arrayancillo	<i>Maytenus octogona</i>	Tropical	Ornamental
Badea	<i>Passiflora quadrangularis</i>	Tropical Templado	Alimentación
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	Tropical Templado	Forestal
Guineo	<i>Musa x paradisiaca</i> . <i>Musa acuminata</i> AA.	Tropical Templado Frío	Alimentación
Berenjena	<i>Solanum melongena</i>	Templado	Alimentación
Brócoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>	Templado	Alimentación
Buscapina	<i>Phyla scaberrima</i>	Templado	Medicina
Cabuyas	<i>Furcraea hexapétala</i>	Frío	Ornamental
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Tropical Templado	Alimentación
Café	<i>Coffea</i> sp.	Tropical Templado Frío	Alimentación
Cafetillo	<i>Psychotria rufipes</i>	Tropical Frío	Ornamental
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Tropical Templado	Alimentación
Camote	<i>Ipomoea batatas</i>	Tropical Templado	Alimentación
Caña guadua	<i>Guadua angustifolia</i> <i>Bambusa vulgaris</i>	Tropical Templado Frío	Forestal
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Tropical Templado Frío	Alimentación
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Tropical	Forestal
Capulí	<i>Prunus salicifolia</i>	Tropical	Alimentación
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Tropical Templado Frío	Alimentación
Cebollín	<i>Allium schoenoprasum</i>	Templado	Alimentación
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Tropical Templado	Forestal
Ceibo	<i>Ceiba pentandra</i>	Tropical	Forestal
Cereza	<i>Malpighia emarginata</i>	Tropical	Alimentación
Chala	<i>Croton scouleri</i>	Frío	Medicina
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	Tropical Templado	Alimentación

Cultivo	Nombre científico	Ecosistema	Usos
Chiyangua	<i>Eringium foetidum</i>	Tropical	Alimentación Medicina
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>	Tropical Templado	Alimentación
Ciprés	<i>Cupressus sp.</i>	Templado	Ornamental
Ciruela	<i>Spondias purpurea</i>	Tropical Templado	Alimentación
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Tropical Templado Frío	Alimentación
Col	<i>Brassica oleracea</i>	Tropical Templado	Alimentación
Coliflor	<i>Brassica oleracea var. botrytis</i>	Templado	Alimentación
Croto	<i>Codiaeum sp.</i>	Templado	Ornamental
Cucharamama	<i>Tournefortia rufo-sericea</i>	Tropical	Ornamental
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Tropical	Alimentación
Escalesia	<i>Scalesia affinis</i>	Tropical Frío	Ornamental
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Templado	Alimentación
Exfoliante	<i>Luffa aegyptiaca</i>	Tropical	Ornamental
Fernán Sánchez	<i>Triplaris cumingiana</i>	Tropical	Forestal
Flor Zaragoza	<i>Aristolochia odoratissima</i>	Templado	Medicina
Frejol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Tropical Templado	Alimentación
Frejol palo	<i>Cajanus cajan</i>	Tropical Templado	Alimentación
Frutilla	<i>Fragaria sp</i>	Templado	Alimentación
Frutipan	<i>Artocarpus altilis</i>	Tropical Templado Frío	Alimentación
Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i>	Tropical	Alimentación
Grosella china	<i>Averrhoa carambola</i>	Tropical Templado	Alimentación
Guaba	<i>Inga edulis</i>	Tropical Templado Frío	Alimentación
Guachapelfí	<i>Albizia guachapele</i>	Tropical	Forestal
Waltheria	<i>Waltheria ovata</i>	Frío	Ornamental
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Tropical Templado Frío	Alimentación
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Tropical Templado Frío	Alimentación
Guayabillo	<i>Psidium galapageium var. Galapageium</i>	Tropical	Ornamental
Haba pallar	<i>Phaseolus lunatus</i>	Tropical Templado	Alimentación
Helechos	<i>MonilophytaLau</i>	Templado	Ornamental
Hierba buena	<i>Mentha spicata</i>	Tropical Templado	Medicina
Hierba luisa	<i>Cymbopogon citratus</i>	Tropical Templado Frío	Medicina
Higo	<i>Ficus carica</i>	Templado	Medicina
Hoja de aire	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Tropical	Medicina
Insulina	<i>Justicia secunda</i>	Templado	Medicina
Jazmín de arabia	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Tropical	Forestal
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Tropical Templado	Forestal
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Tropical Templado	Alimentación
Lenteja	<i>Lens culinaris</i>	Tropical	Alimentación

Cultivo	Nombre científico	Ecosistema	Usos
Leucocarpus	<i>Leucocarpus</i> sp.	Frío	Ornamental
Lima	<i>Citrus × aurantifolia</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Limón	<i>Citrus x limon</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Llantén	<i>Plantago major</i>	Templado	Medicina
		Frío	
Maíz	<i>Zea mays</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Mamey	<i>Pouteria sapota</i> <i>Mammea americana</i>	Tropical	Alimentación
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Manzana	<i>Malus</i> sp.	Templado	Alimentación
Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i>	Templado	Medicina
Manzanillo	<i>Hippomane mancinella</i>	Tropical	Ornamental
Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
Matazarno	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Tropical	Ornamental
		Frío	
Melón	<i>Cucumis melo</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Menta	<i>Mentha</i> sp.	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Miconia	<i>Miconia robinsoniana</i>	Tropical	Ornamental
Majagua	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Templado	Forestal
Mora	<i>Rubus niveus</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
Morera	<i>Rubus glaucus</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
Nabo	<i>Brassica rapa</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
Naranja	<i>Citrus x sinensis</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
Nogal	<i>Juglans regia</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
Orégano chino	<i>Plectranthus amboinicus</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
Orquídea	<i>Orchidaceae</i> sp.	Templado	Ornamental
Otoy	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
Paico	<i>Chenopodium ambrosiodes</i>	Tropical	Medicina
Paja toquilla	<i>Carludovica palmata</i>	Tropical	Ornamental
Palma	<i>Arecaceae</i>	Tropical	Ornamental
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Papa china	<i>Colocacia esculenta</i>	Frío	Alimentación

Cultivo	Nombre científico	Ecosistema	Usos
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	Forraje
		Frío	Medicina
Pasto	<i>Poaceas</i>	Tropical	Forraje
		Templado	
		Frío	
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Tropical	Alimentación
Pera chilena	<i>Syzygium sp.</i>	Templado	Alimentación
Pera noruega	<i>Syzygium malaccense</i>	Tropical	Alimentación
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Templado	Alimentación
Pimiento	<i>Capsicum annum</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Piña	<i>Ananas comosus</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Plátano	<i>Musa sp.</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i>	Templado	Forestal
Porcelana	<i>Alpinia zerumbet</i>	Templado	Medicinal
Porotillo	<i>Erythrina velutina</i>	Templado	Forraje
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Rosa	<i>Rosa sp.</i>	Templado	Ornamental
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	Tropical	Medicina
		Templado	Espiritual
		Frío	
Sábila	<i>Aloe vera</i>	Tropical	Medicina
San Fernando	<i>Melia azedarach</i>	Templado	Forestal
		Frío	
		Tropical	
Sandia	<i>Citrullus lanatus</i>	Templado	Alimentación
		Frío	
		Tropical	
Tilo	<i>Sambucus nigra</i>	Tropical	Medicina
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	Templado	Alimentación
Toronja	<i>Citrus x paradisi</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Toronjil	<i>Melissa officinalis</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	Medicina
		Frío	Medicina
Uña de gato	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Templado	Ornamental
Uvas	<i>Vitis vinifera</i>	Tropical	Alimentación
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i>	Templado	Alimentación
Vainita	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Valeriana	<i>Cymbopogon sp.</i>	Templado	Medicina
		Frío	
		Tropical	
Verdura	<i>Vigna unguiculata</i>	Templado	Alimentación
		Frío	
		Tropical	
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Templado	Alimentación
		Frío	
		Tropical	
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Zapallo	<i>Cucurbita moschata</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	
		Frío	
Zorrillo	<i>Petiveria alliaceae</i>	Tropical	Medicina
Zucchini	<i>Cucurbita pepo</i>	Tropical	Alimentación
		Templado	

5.4 Manejo del cultivo

Respecto al destino de la producción, los agricultores identificaron tres principales tipos de destino, siendo el autoconsumo el más común (89,9 %), en todos los factores de agrupación considerados. Resulta interesante destacar que la opción autoconsumo fue más referida en el grupo mujeres (84 %).

En el grupo de jóvenes menores de 30 años y mayores de 55 fue similar el autoconsumo (88 y 86 %, res-

pectivamente). Sin embargo, nótese que la categoría <30 no se destina para semilla. Para la clasificación por ecosistemas, los agricultores de la zona fría indicaron un mayor porcentaje de la categoría autoconsumo (88 % y 6 %) para la categoría semilla frente al ecosistema tropical en el cual los agricultores no destinan para semilla. Para nivel de educación, los porcentajes fueron similares tanto en nivel primario, secundario y tercer nivel (80, 77, 79 %, respectivamente), no obstante, nótese que el tercer nivel tampoco el destino es para semilla (Figura 11).

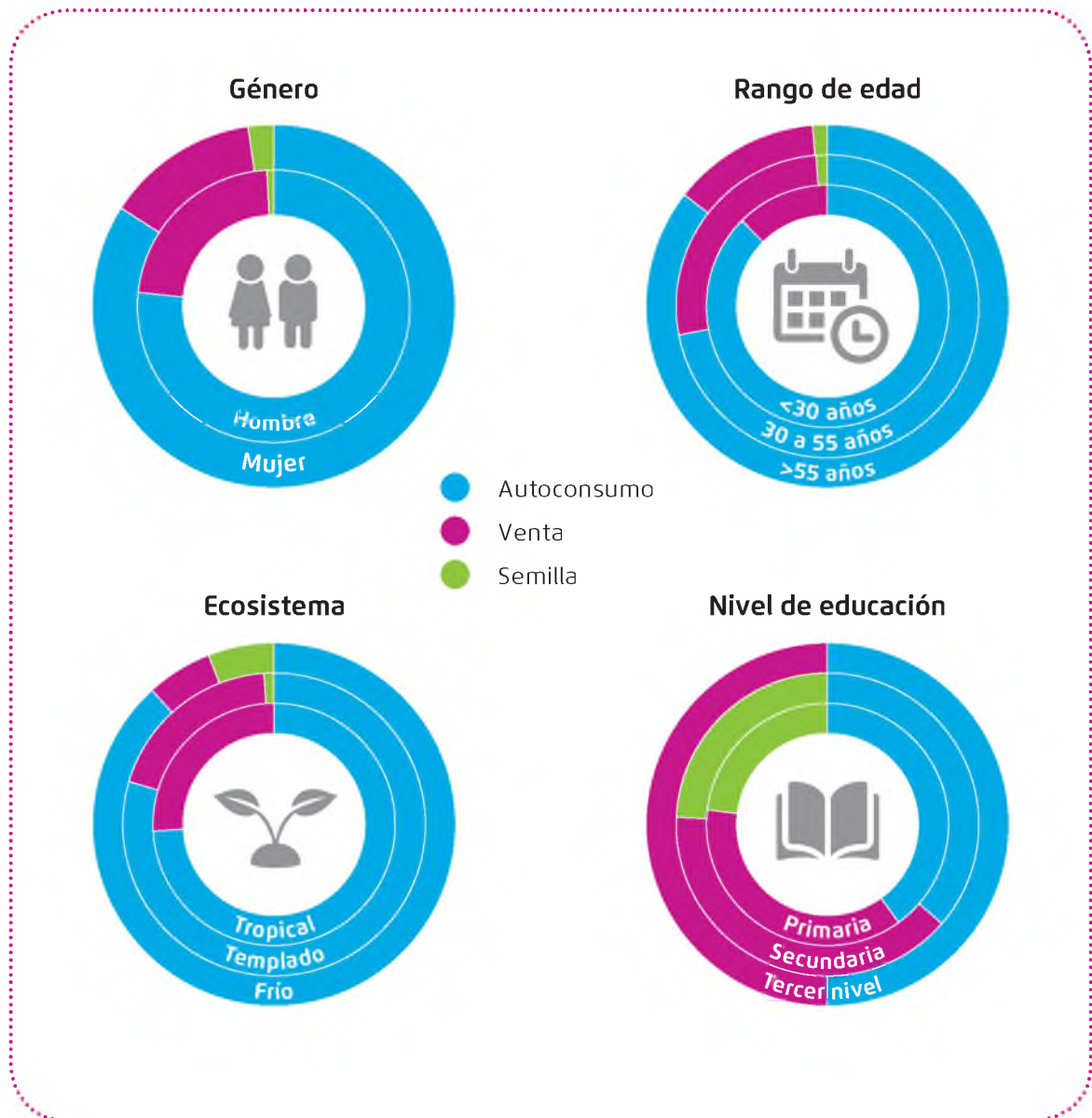


Figura 11: Destino de la producción respecto de los cuatro factores de agrupación considerados.

En otros resultados registrados sobre el destino de la producción (Censo de unidades de producción agropecuaria de Galápagos, 2014), se indica que la producción, tanto de cultivos transitorios como permanentes, asciende alrededor de 2939 toneladas métricas, de las cuales 1695 toneladas se destinan a la venta, 1244 toneladas no se venden, de este volumen del 45 al 57 % es destinado a autoconsumo, y menos del 1 % se reserva como semilla.

Mientras que los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran que los agricultores destinan su producción principalmente al autoconsumo.

En ambos casos, sin embargo, se evidencia que hay poca costumbre por destinar parte de la producción para semilla, ya sea porque sus principales objetivos son: destinar la producción a asegurar su alimentación o generar ingresos económicos. Es decir, el agricultor prefiere priorizar la venta de su producción, básicamente por el alto porcentaje de pérdidas en la conservación de semilla debido al ataque de plagas

Otros autores como Jarvis *et al.* (2006), sostienen que, dentro de los usos de la producción, el autoconsumo favorece la conservación de la agrobiodiversidad. Esto puede ser debido a que los agricultores y agricultoras muestran más interés en cultivar los productos que son parte de su dieta alimenticia. No obstante, esta conservación a través del consumo puede verse disminuida por la falta de acompañamiento de labores complementarias como un adecuado almacenamiento de semilla. Tal es el caso del presente estudio.

En cuanto a la variable almacenamiento de semilla, el 26,4 % de los agricultores indicaron que efectivamente almacenan sus semillas, siendo las categorías más comunes en refrigeradora (25,5 %), en frascos sin insecticidas (23,4 %), en frascos con insecticida (23,4 %) y a la sombra (21,2 %). La frecuencia relativa de las seis opciones registradas para esta variable en los distintos grupos se muestra en la Figura 12. Para el factor de rangos de edad, los agricultores menores a 30 años solamente almacenan la semilla en refrigeradora, mientras los agricultores mayores a 55 años almacenan su semilla utilizando los seis métodos referidos. En relación con los ecosistemas, los agricultores de la zona fría almacenan la semilla únicamente en frascos con insecticida, y en las dos otras zonas utilizan cinco métodos de almacenamiento. Por último, los agricultores con un nivel de educación primario utilizan los seis métodos, mientras los niveles secundario y tercer nivel no utilizan ceniza para almacenar. Adicionalmente los agricultores con nivel alto de educación no mencionan utilizar insecticida para almacenamiento de semillas.



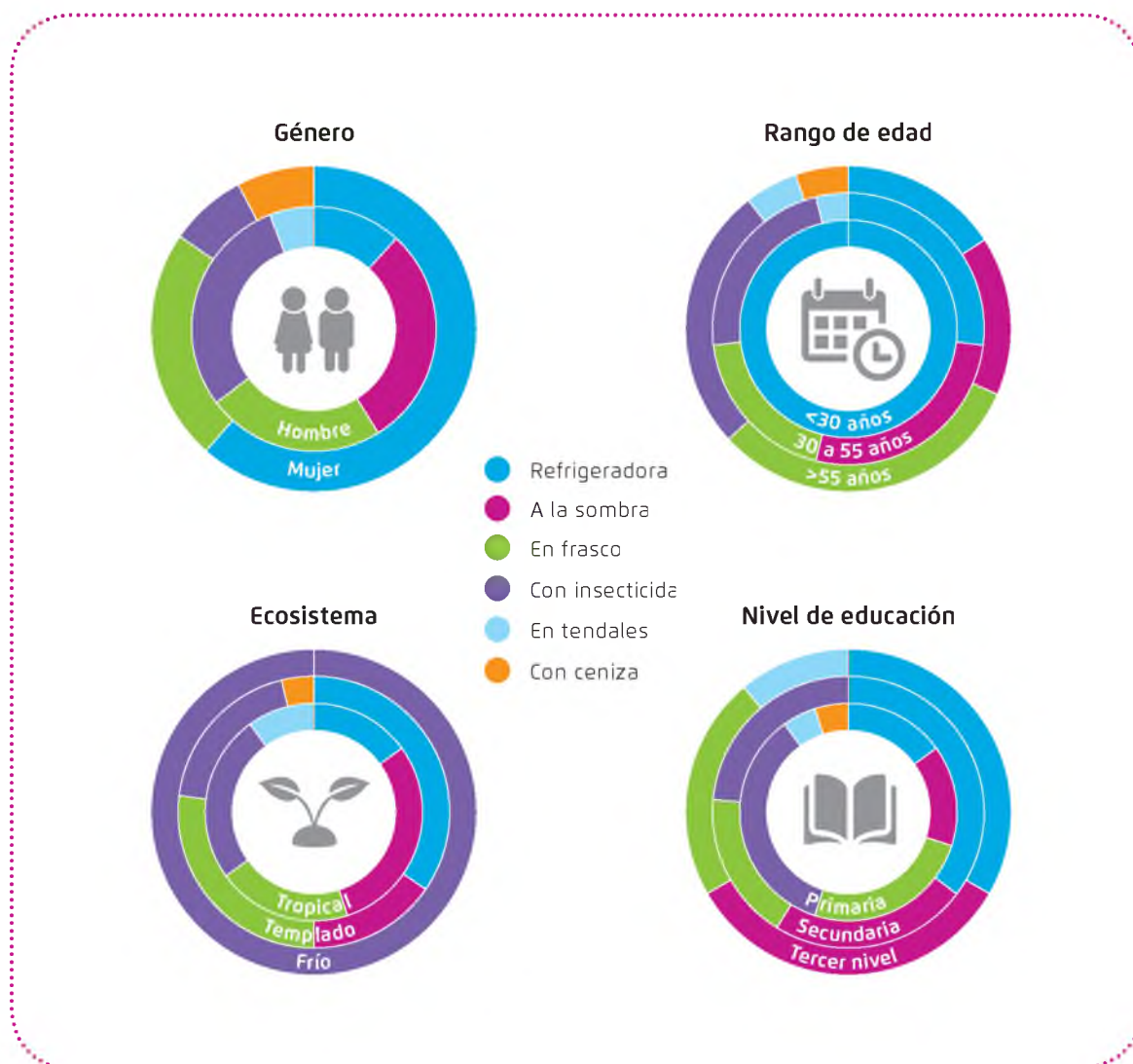


Figura 12: Almacenamiento de semilla respecto de los cuatro factores de agrupación considerados.





Entre los agricultores entrevistados que siembran variedades locales, la mayoría (135 de 178, 75,8 %), manifestaron no cultivar en asocio. Respecto al número de cultivos en asocio por finca, esta cifra varió entre 1 y 4. Los resultados de esta variable para cada uno de los factores de agrupación considerados del compor-

tamiento de los agricultores se muestran en la Figura 13, donde se puede observar que el mayor número de especies sembradas en asocio (4) lo realizan los hombres, con rangos de edad entre 30 a 55 años y más de 55 años, en los ecosistema tropical y templado, y con nivel de educación primaria y secundaria.

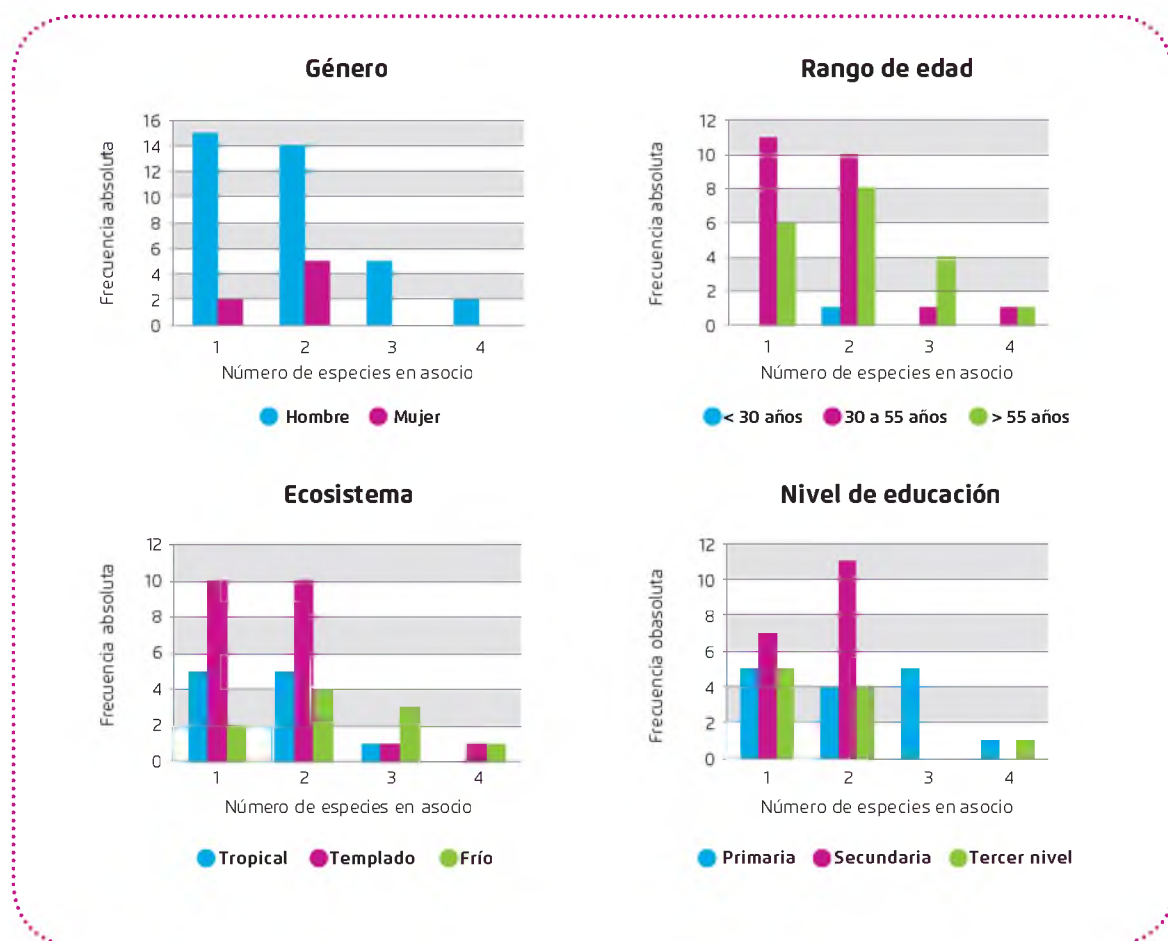


Figura 13: Número de cultivos en asocio respecto de los cuatro factores de agrupación considerados.



Bajos niveles de asocio también fueron registrados en el Censo de unidades de producción agropecuaria de Galápagos (2014), en el cual se reporta que a nivel de la provincia el 65 % de cultivos permanentes y el 71 % de cultivos transitorios se siembran en monocultivo. Para San Cristóbal estos son del 53 % y 46 %, respectivamente, donde la asociación puede producirse entre cultivos permanentes o entre permanentes y transitorios, o entre uno de los dos tipos de cultivos y pastos. Un claro ejemplo de ello es la asociación de plátano y café, cítricos y pastos, que además son las más frecuentes.

Uno de los socios más frecuentes que se encuentran en la isla actualmente es la asociación de pastos con cítricos y guayaba, lo cual ha servido de base para que el INIAP establezca parcelas con enfoque de sistemas agroforestales con cítricos, café y pastos, de manera que se pueda generar información local, que demuestren los beneficios ambientales de estos sistemas. Dentro de este esquema es posible conseguir mayor productividad mediante el incremento de la biodiversidad asociada, diversificación de productos, control integral de plagas, recuperación de suelos, o mayor captura de carbono, como uno de los servicios ambientales más importantes que se obtienen de las especies arbóreas.

A nivel de género, rango de edad y nivel de educación no se encontraron diferencias significativas según las pruebas no paramétricas, al contrario que para ecosistemas donde se observó diferencias altamente significativas entre la zona tropical y la fría, así como la zona templada y la fría (Tabla 9).

Tabla 9: Número de cultivos en asocio respecto a los factores de agrupación género, rango de edad, ecosistema y nivel de educación.

Factor	Grupo	N	Rango promedio*	m ± s
Género	Hombre	132	92,3 ^a	0,5 ± 0,9
	Mujer	46	81,5 ^c	0,3 ± 0,6
Rango de edad	< 30	10	76,8 ^b	0,2 ± 0,6
	30-55	86	90,5 ^b	0,4 ± 0,8
	>55	81	88,9 ^b	0,5 ± 0,9
Ecosistema	Tropical	61	83,7 ^c	0,3 ± 0,7
	Templado	97	87,8 ^c	0,4 ± 0,8
	Frío	20	115,8 ^c	1,2 ± 1,3
Nivel de educación	Primaria	71	86,4 ^e	0,4±1,0
	Secundaria	67	90,7 ^e	0,4±0,8
	Tercer nivel	38	89,5 ^e	0,4±0,9

*Los valores seguidos por la misma letra no difieren significativamente

Respecto a los cultivos que mayormente se asocian (14 en total), los cítricos fueron los más reportados por los agricultores, seguido de pastos, bananos, plátanos y café (Tabla 10).

Tabla 10: Frecuencia de cultivos en asocio en fincas de los agricultores.

Especies en asocio		Familia	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Nombre común	Nombre científico			
Cítricos	<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae	22	27,8
Café	<i>Coffea</i> sp.	Rutaceae	8	10,1
Camote	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae	1	1,3
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	2	2,5
Guaba	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	2	2,5
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Mirtaceae	7	8,9
Hortalizas	-----	-----	1	1,3
Maíz	<i>Zea mays</i>	Poaceae	3	3,8
Papa china	<i>Colocasia esculenta</i>	Araceae	1	1,3
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	1	1,3
Pastos	-----	-----	19	24,0
Piña	<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae	1	1,3
Musáceas	<i>Musa</i> sp.	Musaceae	10	12,6
Cedrela	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	1	1,3

Los agricultores necesitan alta diversidad genética en sus cultivos para poder hacer frente a las variaciones de clima y suelo, entre los lotes y entre épocas de siembra, y poder así satisfacer necesidades de consumo, venta u otros usos. Similar concepto sostiene Almekinder (2001), quien indica que los agricultores manejan un número importante de variedades y que la introducción de variedades mejoradas en ambientes variables en muchos casos, ha incrementado en lugar de reducir el número de variedades utilizadas en la finca.



5.5 Usos

En la información recopilada para usos, se reportaron como más frecuentes los alimenticios (93,8 %), seguidos de los medicinales (32,6 %), forrajes (28,1 %), ornamentales (7,3 %) y religioso (5,0 %). En un estudio etnobotánico desarrollado en Los Andes Centrales de Colombia por Arango (2004), se menciona que el uso más común fue el medicinal, representando el 82 % de las especies encontradas. Los usos maderable, alimenticio, reforestación y artesanal son menos frecuentes (10-15 %); ocasionalmente se registraron especies para usos rituales (conjuros para la buena suerte), conservación de la biodiversidad, carbón y fo-

raje. Así también, De la Torre *et al*, (2008) reportan para Ecuador como el principal uso el medicinal (60 %), seguido del uso como fuente de materia prima (55 %).

En el gráfico de barras de la Fig. 14 se indican las frecuencias de los cinco usos registrados para cuatro factores de agrupación: género, rango de edad, ecosistemas y nivel de educación. Dado que son hombres los que mayoritariamente han sido registrados como responsables de la producción agrícola, los datos muestran que son ellos quienes dan más uso al germoplasma.

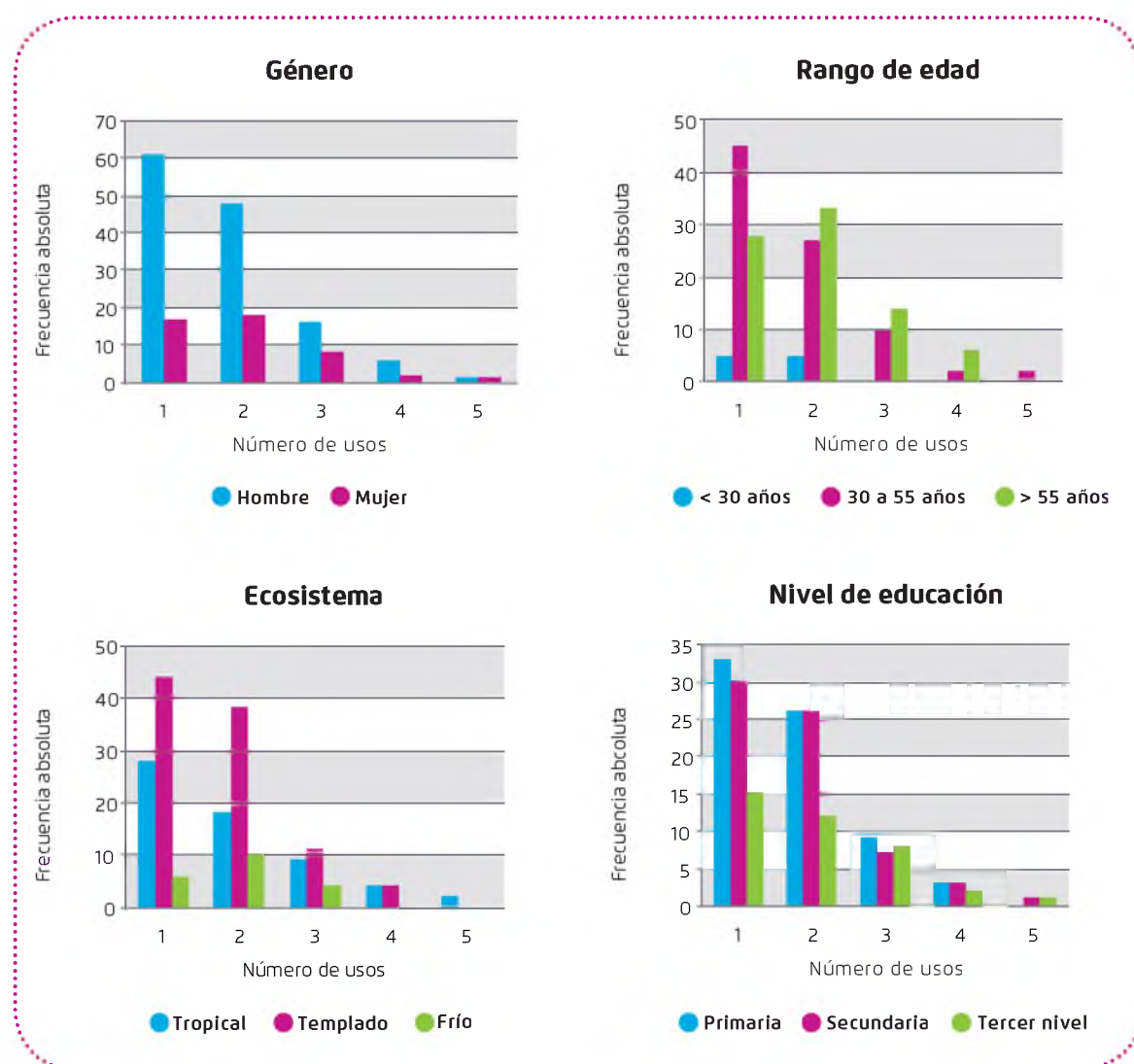


Figura 14: Número de usos respecto de los cuatro factores de agrupación considerados.

Las correlaciones de Spearman detectaron que existe una correlación positiva entre el número de usos y el número de cultivos (0,426; $p < 0,001$).

Arango (2004), en su estudio en cuanto al género menciona que las mujeres confieren principalmente usos medicinales a las plantas, seguido de usos alimenticios y rituales; en el caso de los hombres, ellos suelen conocer las plantas por sus usos maderables, ornamentales y energéticos (carbón),

forraje y para la conservación de la biodiversidad. En el mismo estudio en Colombia, al referirse a la edad y educación, no se encontró una relación global significativa entre estos aspectos y su conocimiento sobre el uso de las plantas. Sin embargo, en el presente estudio, se encontró que los informantes con un nivel de educación primario son los que más conocen sobre los usos de las plantas, conocimiento que disminuye a medida que el nivel educativo es mayor.



5.6 Flujo de semillas

La procedencia de las semillas para los cuatro factores de agrupación en el presente estudio resultó principalmente de herencia familiar o semilla propia, seguida de semillas recibidas de parientes o, vecinos y las compradas en el mercado y tiendas. La participación institucional, respecto de la dotación y abastecimiento de semillas que fortalezcan los sistemas productivos es además insipiente (Figura 15).

Los resultados también muestran que el intercambio de semillas es una actividad poco frecuente, siendo sólo practicado por el 23,6 % de los agricultores de San Cristóbal, al contrario de lo que suce-

de en el territorio de Ecuador continental, donde el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) del INIAP, ha impulsado desde el 2000 el establecimiento de más de 43 eventos integrales como ferias e intercambio de conocimientos y semillas, como procesos estratégicos para la conservación de la agrobiodiversidad y adaptación al cambio climático, en un esfuerzo conjunto de organizaciones civiles, públicas y privadas, comprometidas en combatir la pérdida del acervo de recursos genéticos relacionados con la alimentación y agricultura existentes en el país. Este tipo de ferias deberían ser parte de una estrategia integral para la conservación de la agrobiodiversidad en las zonas agrícolas de las islas Galápagos.

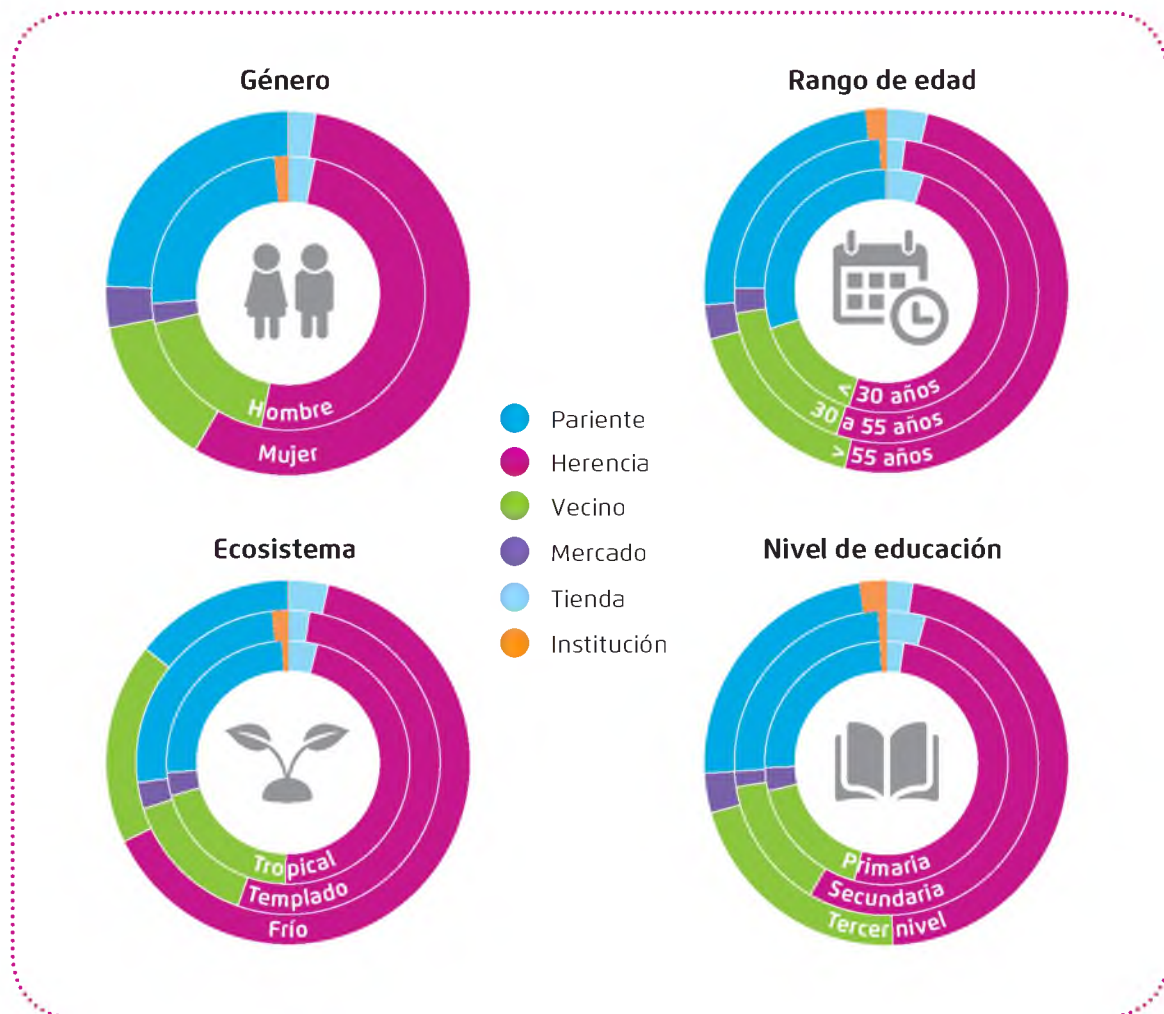


Figura 15: Procedencia de las semillas de especies y/o variedades locales respecto de los cuatro factores de agrupación considerados.

Si bien la agricultura y ganadería en las islas se ha caracterizado por su condición de subsistencia, donde son poco comunes las explotaciones de alto rendimiento, las labores agrícolas y ganaderas han sido fundamentales para la supervivencia de los isleños. Es así como cada colono sembraba plantas o criaba animales según el modelo de subsistencia de sus lugares de origen, trayendo consigo semillas y animales (lo que explica la actual variedad de especies tradicionales de otros lugares presentes en la isla), que, sumadas a las favorables condiciones productivas, permitieron establecer una importante variedad de cultivos en Galápagos. Incluso se ha dado históricamente un importante intercambio de productos, entre los de las zonas altas con los de las zonas costeras (Plan Galápagos CGREG, 2016) como proceso normal en el sustento alimenticio de los hogares insulares.

No obstante, tal situación se ha visto considerablemente disminuida en las últimas décadas con la llegada de diversas olas migratorias desde distintas partes del territorio nacional, motivadas principalmente por el incentivo gubernamental al turismo, que además promueve el desarrollo de actividades económicas complementarias y de servicios. Dichas actividades han resultado más rentables que las agropecuarias, desencadenando no solo el abandono de las tierras y el vertiginoso incremento de la demanda de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la creciente población, creando una fuerte dependencia con Ecuador continental para el abastecimiento de alimentos, sino también el deterioro de los procesos sociales agroproductivos como disminución de cosechas, intercambio de semillas o pérdida del valor de uso de los recursos fitogenéticos.

En San Cristóbal esta realidad se confirma en las principales actividades que desarrolla la población económicamente activa - PEA, siendo la mayor proporción para técnicos y profesionales de nivel medio (5,4 %), y la segunda para ocupaciones militares (2,7 %) (CEPROEC - SENPLADES, 2014). Esto se suma a la realidad provincial, donde el transporte y almacenamiento (17,9 %), y administración pública, defensa y planes de seguridad obligatoria (16,5 %), son las principales actividades económicas. Pese a que las actividades agropecuarias son una de las mayores generadoras de valor agregado en el sistema económico del Archipiélago, éstas no gozan de un justo reconocimiento.

En cuanto a la presencia y participación institucional, el INIAP en Galápagos, realizó en agosto de 2017 el primer "Intercambio de conocimiento cultural, semillas, medicinales y frutales", al cual asistieron alrededor de 50 productores de la isla San Cristóbal. El evento, que se llevó a cabo en la Granja Experimental Socavón donde se ha establecido el Centro de Bioconocimiento y Desarrollo Agrario (CBDA), además de ser un espacio de conservación de la agrobiodiversidad presente en las fincas de los agricultores, cumple las funciones de capacitación, validación, multiplicación, investigación participativa y restitución de germoplasma como forma de fomento al incremento de la productividad.

Los CBDA actualmente reconocidos en la Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable (LOASFAS), a través de su Art. 20. buscan promover la participación de diferentes actores públicos, privados, de investigación, gobiernos descentralizados y academia, llevando la institucionalidad a zonas determinadas como prioritarias para la protección y conservación de la agrobiodiversidad.



1. Análisis chaid

Los resultados del análisis CHAID se muestran en la Figura 16. Como lo muestra el diagrama, solo dos de las seis variables pronosticadoras incluidas en el modelo han resultado ser estadísticamente significativas en su contribución a la explicación del número de especies cultivadas por finca: procedencia de la semilla ($F = 83,76$, $p = 0,000$) y ecosistema ($F = 8,11$, $p = 0,011$). Y de estas dos variables, procedencia de semilla es la mejor variable predictora ya que representa el primer nivel de ramificación en el árbol. Por otra parte, de los cinco nodos que tiene el árbol, tres son terminales; el nodo 2 está formado por agricultores para quienes la

procedencia de la semilla es de parientes y representa menos de la mitad de la población estudiada; el nodo 3 corresponde a agricultores que viven en el ecosistema tropical y cuya procedencia de semilla es de tiendas, instituciones, mercado, vecinos o herencia, y representa el 24 % de la población, y el *nodo 4* agrupa a agricultores del ecosistema templado cuya procedencia de semilla es de tiendas, instituciones, mercado, vecinos o herencia. De estos nodos, el que mantiene un mayor número de cultivos por finca es el tercero ($\mu = 17,7$) y, por el contrario, el que mantiene un menor número de cultivos por finca es el cuarto ($\mu = 13,7$).

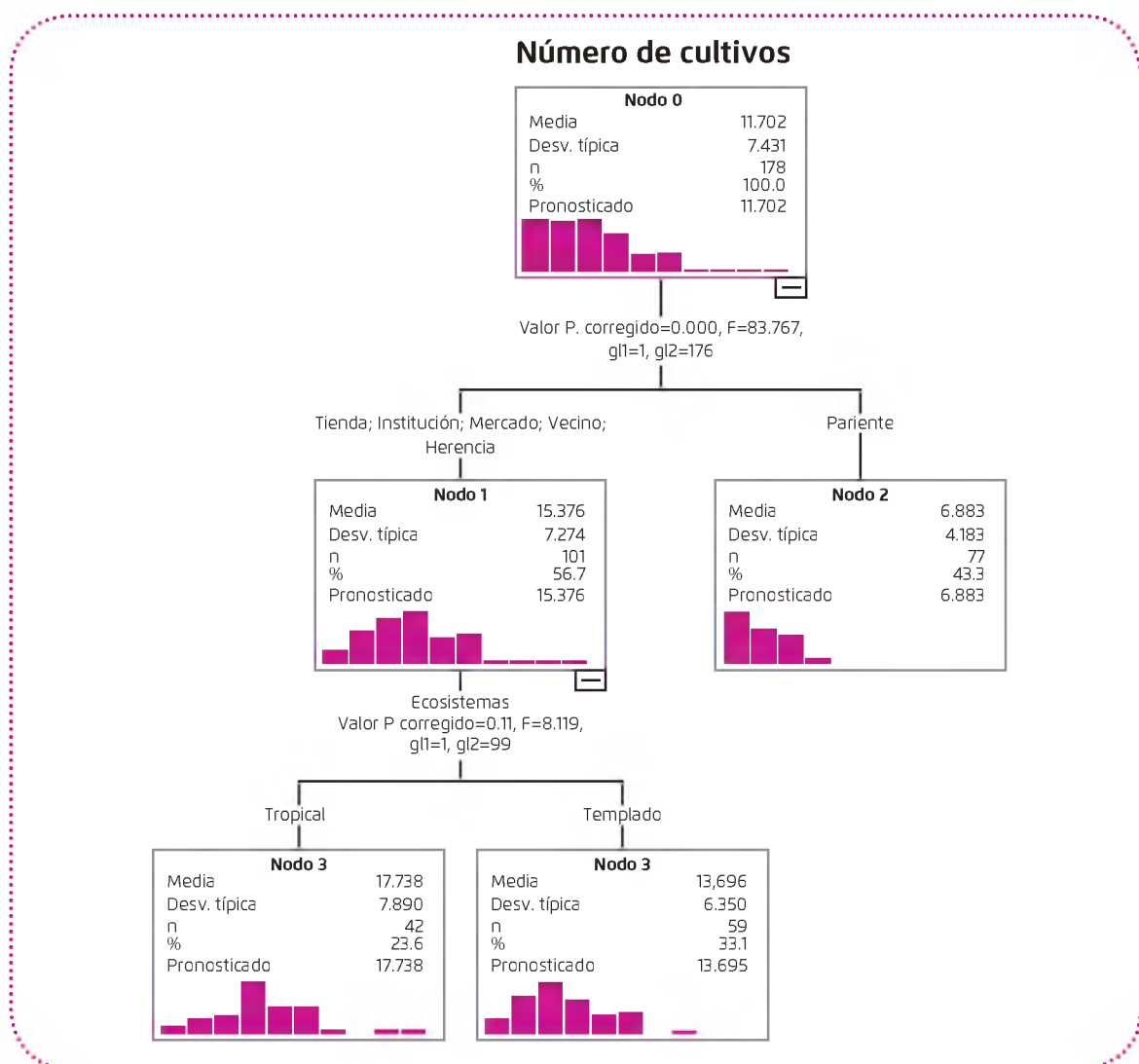


Figura 16: Análisis CHAID para identificar las mejores variables explicativas del número de cultivos por finca.





6

Conclusiones



De los agricultores y agricultoras entrevistadas el 74 % fueron hombres, lo que significa que en la isla Cristóbal el hombre sería el encargado principal de la conservación, manejo y uso de la diversidad agrícola al interior de las fincas. Conforme avanza el estudio, la información revela que los hombres que están en el ecosistema tropical, con rango de edad entre 30 y 55 años, con nivel de educación alto, poseen el mayor número de cultivos en sus parcelas, y que además el número de usos de los recursos fitogenéticos registrados se incrementa en el rango de edad sobre los 55 años, siendo el primer uso, el alimenticio y último el ritual o religioso. Mientras que la participación de la mujer sobresale para asegurar qué, el 89,9 % de la producción sea destinada al autoconsumo familiar.

Los índices de diversidad empleados permiten concluir que la mayor diversidad de cultivos se halla presente en el ecosistema tropical, siendo éstas, las zonas o fincas más idóneas para fines de conservación a través de la implementación pública o privada de planes o programas dirigidos a la conservación, manejo y uso de la agrobiodiversidad *in situ*. Estas acciones promoverían tanto como el apoyo al desarrollo productivo sostenible, como la seguridad alimentaria de la población insular involucrada. La presencia de 147 cultivos agrícolas (341 posibles variedades tradicionales), de diferentes ciclos productivos en un espacio de alrededor de 55,77 km² (zona agrícola), evidencia el potencial que ofrece la agrobiodiversidad presente en la isla San Cristóbal para garantizar una dieta alimenticia saludable y diversa a lo largo del año, siendo común encontrar en las fincas entre 11 y 20 especies de cultivos tradicionales, hasta llegar a un máximo de 44 cultivos por finca.

La participación de las diferentes Instituciones que trabajan en el desarrollo del quehacer agrícola de las islas es secundaria, debiendo ser protagónico. Por ejemplo, en la regulación y normativa respecto de la calidad de semilla que debiera ingresar a la región insular, cualquier precaución es poca pensando en la conservación de los ecosistemas y el deterioro de su estatus fitosanitario. Así se ha evidenciado que el proceso de conservación y acceso a las semillas de especies y variedades locales es muy débil, apenas el 26,4 % de agricultores conservan su semilla. Las formas en que lo hacen si resulta variado, empleando métodos que van desde el uso de ceniza hasta el uso de químicos. Respecto a los insipientes procesos de intercambio de semillas entre agricultores y entre recintos, se requiere anticipar posibles efectos adversos del cambio climático, principalmente en la potencial extinción de recursos genéticos adaptados a la isla, poseedores de características de resiliencia a factores bióticos y abióticos y que pueden constituir futuras alternativas de producción y alimento.

Finalmente, sin que esto signifique que sea menos importante, los resultados analizados en el presente estudio fueron obtenidos del 65,44 % de las fincas que forman parte de la zona agrícola de San Cristóbal (272 fincas). Si bien en el capítulo de resultados, se explica las razones por las cuales se obtuvo la información requerida únicamente en 178 fincas, el número total de fincas visitadas es 272. Considerando que el Censo de unidades de producción agropecuaria de Galápagos (2014), reporta 260 fincas, es posible hablar de un incremento de 12 fincas en el periodo comprendido entre 2014 y 2017. Esto evidencia los permanentes procesos de fraccionamiento de tierras (minifundio), que se incrementan cada año y del cual el Archipiélago de Galápagos no escapa.



7

Bibliografía

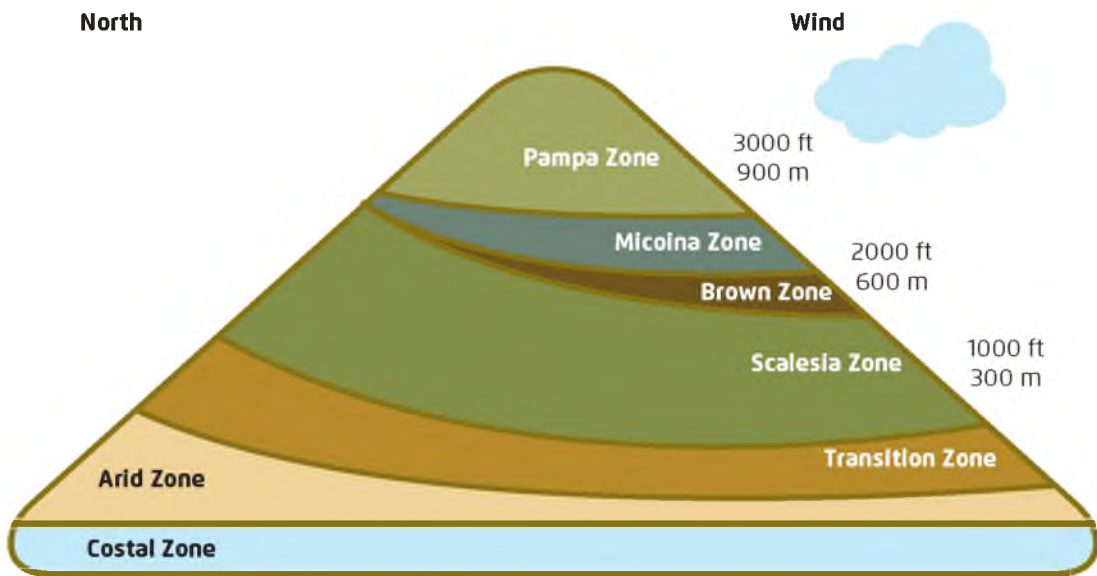


- Almekinder, C. "Fortalecimiento del Sistema de Semilla de los Agricultores y el reto de la Colaboración" 172-187 en Memorias de la Conferencia Internacional sobre: Futuras Estrategias para Implementar Mejoramiento Participativo en los Cultivos de las Zonas Altas en la Región Andina, 23-27 de septiembre del 2001. Quito. Ecuador. Daniel L. Danial. ed 200 páginas
- Amri, E. y Kimaro, C. (2010). The Role of Gender in Management and Conservation on Seed Diversity of Crops and varieties: A case Study in Bariadi, Tanzania. *American - Eurasian Journal of Agriculture and Environment Science*. IDOSI Publications. Dar es Salaam, TZ.
- Arango, S., (2004) Ethnobotanical studies in the Central Andes (Colombia): Knowledge distribution of plant use according to informant's characteristics. *Lyonia*, Volume 7(2), Pages [89-104], December 2004.
- Censo de unidades de producción agropecuaria de Galápagos. (2014). Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos. Ecuador. pp 138.
- CEPROEC – SENPLADES. (2014). Diagnóstico y análisis biofísico para evaluación y formulación de escenarios de desarrollo en el Archipiélago de Galápagos. Informe Ejecutivo. Quito. pp 01-25.
- Charles Darwin Foundation. (2017). Charles Darwin Foundation Collections Database - Base de datos de colecciones de la Fundación Charles Darwin. Online data portal - portal de datos en línea: <http://www.darwinfoundation.org/datazone/collections/> Última actualización 17 de marzo de 2017 a las 15:10. Consultado el 2017-012-08.
- Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos. Plan de Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Régimen Especial de Galápagos- Plan Galápagos, 2016. Puerto Baquerizo Moreno Galápagos Ecuador, pp 87 – 104.
- CGREG; INEC. (2010). Encuesta de condiciones de vida Galápagos 2009-2010. Indicadores demográficos. Quito, Ecuador. pp. 78.
- De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel P., Macía, J., Balslev, H. (2008). Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador (eds.) Herbario QCA & Herbario AAU. Quito & Aarhus. Quito, Ecuador pp 8-10.
- Díaz, E.L., Azurdia, C. (2001). El papel de la mujer en la conservación de los recursos genéticos del maíz – Guatemala. FAO, IPGRI, Roma, Italia, 68 p.
- Dirección del Parque Nacional Galápagos. Plan de Manejo de las Áreas Protegidas de Galápagos para el Buen Vivir. 2014. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador.
- FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations (2003). FAOSTAT. Statistical Databases.
- FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017). Pacific Leaders Meeting High-Level Event "Improving food security and nutrition, building resilient livelihoods and promoting partnerships for sustainable development in the Pacific Islands" consultado en línea en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/newsroom/docs/Pacific%20Leaders%20Statement_1.pdf consultado el 2017/11/15.
- Galluzzi, G., Eyzaguirre, P., Negri, V. (2010). Home gardens: neglected hotspots of agro-biodiversity and cultural diversity. *Biodivers Conserv* 19:3635–3654.
- GIZ-Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. (2013). La Chakra Kichwa. Criterios para la conservación y fomento de un sistema de producción sostenible en la Asociación KALLARI y sus organizaciones socias. Quito-Ecuador. Fascículo 7.
- Guerrero, A. (2016) "Ecuador: personajes y especies (Galápagos y Continente). Disponible en línea en <http://pinzonesygorriones.blogspot.com/p/plantas-nativas-de-galapagos-1.html> consultado el 2017-12-08.
- Jarvis D.I., L. Myer, H. Klemick, L. Guarino, M. Smale, A.H.D. Brown, M. Sadiki, B. Sthapit y T. Hodgkin. (2006). Guía de capacitación para la conservación *in situ* en fincas. Versión 1. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Roma, Italia.
- Kass, G.V. (1980). An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data. *J Roy Stat Soc C-APP* 29 (2):119-127.
- Oberhuber, T., Lomas, P., Duch, G., González, M. (2010). DOSIER. El papel de la biodiversidad. Selección de recursos. Centro de Investigación para la paz - CIP – Ecosocial. Madrid.
- Ramírez J, Castrejón M y Toral Granda MV. (2012). Mejorando la pesquería de langosta espinosa en la Reserva Marina de Galápagos. WWF. Galápagos. Ecuador. 191 pp.
- Tapia, C. (2015). Identificación de áreas prioritarias para la conservación de razas de maíz en la sierra de Ecuador. Tesis. Dr. C. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.
- Tapia, W., Ospina, P. Quiroga, D., González, D. & Montes, C. (2009). Ciencias para la Sostenibilidad en Galápagos. El papel de la investigación científica y tecnológica en el pasado, presente y futuro del archipiélago. Parque Nacional Galápagos. Universidad Andina Simón Bolívar, Universidad Autónoma de Madrid y Universidad San Francisco de Quito.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 01 Dic 2017 <<http://www.tropicos.org>>
- Uribe B, E., Ávila R, L. 2015. El Cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. Unidad de Cambio Climático de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Unión Europea – EUROCLIMA (CEC/14/001).
- Vergara, L.A., Viteri, C.M. (eds.). (2016). Ensayos Económicos del Sector Agrícola de Galápagos. Conservación Internacional - Ministerio de Agricultura. Santa Cruz, Galápagos, Ecuador. 106 pp.



Anexos

Anexo 1: Representación de las principales zonas ecológicas identificadas en las islas



Fuente: Plan de Manejo de las áreas protegidas – PNG, 2014.

ISBN: 978-9942-22-236-7



Av. Alsacio Northia y Av. Quito
(593 5) 2520649
www.iniap.gob.ec
Puerto Baquerizo Moreno – Ecuador



¡El Gobierno de todos!

