



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS
NATURALES RENOVABLES**

**PROPUESTA DE MANEJO *IN SITU* DE LA JÍCAMA (*Smallanthus
sonchifolius*) A TRAVÉS DE UN ESTUDIO ETNOBOTÁNICO EN
LA PROVINCIA DE IMBABURA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

AUTORA:

Erika Liseth Haro Cando

DIRECTOR:

Blgo. Renato Oquendo MSc.

Ibarra, noviembre, 2016

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

“PROPUESTA DE MANEJO *IN SITU* DE LA JÍCAMA (*Smallanthus sonchifolius*) A TRAVÉS DE UN ESTUDIO ETNOBOTÁNICO EN LA PROVINCIA DE IMBABURA”

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

APROBADA:

Blgo. Renato Oquendo MSc.

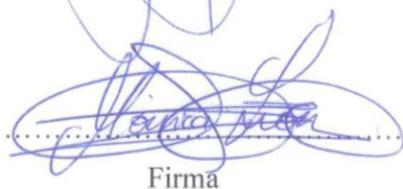
DIRECTOR DE TESIS



Firma

Ing. Mónica León MSc.

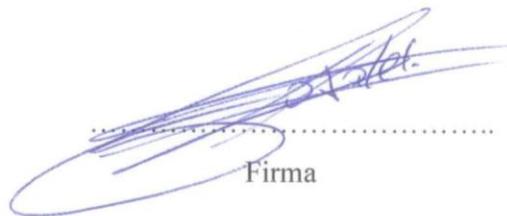
ASESORA



Firma

Ing. Óscar Rosales MSc.

ASESOR



Firma

Ing. María José Romero MSc.

ASESORA



Firma

Ibarra – Ecuador

2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE CIUDADANÍA:	DE	100344471-6	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	HARO CANDO ERIKA LISETH	
DIRECCIÓN:		Barrio Bellavista de Caranqui, Avenida Atahualpa 35-44 y Nazacota Puento Pasaje s/n, parroquia Caranqui.	
E-MAIL:		erika_haroc@yahoo.es	
TELÉFONO FIJO:	062650418	TELÉFONO MÓVIL	0989992462

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	PROPUESTA DE MANEJO <i>IN SITU</i> DE LA JÍCAMA (<i>Smallanthus sonchifolius</i>) A TRAVÉS DE UN ESTUDIO ETNOBOTÁNICO EN LA PROVINCIA DE IMBABURA
AUTORA:	Haro Cando Erika Liseth
FECHA:	24 de octubre de 2016
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	Pregrado
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería en Recursos Naturales Renovables
DIRECTOR:	Blgo. Renato Oquendo MSc.

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **HARO CANDO ERIKA LISETH**, con Cédula de Ciudadanía Nro. 100344471-6; en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales del Trabajo de Grado descrito anteriormente, hago la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con La Ley de Educación Superior Artículo 144.

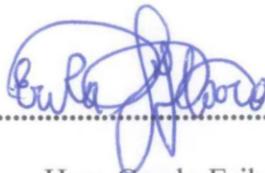
3. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y es la titular de los derechos patrimoniales; por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 17 días del mes de noviembre de 2016

LA AUTORA

ACEPTACIÓN:



Haro Cando Erika Liseth

C.C.: 100344471-6



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, HARO CANDO ERIKA LISETH, con Cédula de Ciudadanía Nro. 100344471-6, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado **“PROPUESTA DE MANEJO *IN SITU* DE LA JÍCAMA (*Smallanthus sonchifolius*) A TRAVÉS DE UN ESTUDIO ESTNOBOTÁNICO EN LA PROVINCIA DE IMBABURA”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

.....
Haro Cando Erika Liseth

C.C.: 100344471-6

Ibarra, a los 17 días del mes de noviembre de 2016

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sentido agradecimiento a todos quienes hicieron posible la realización del presente trabajo y que llegue a culminar mi carrera universitaria:

A mi director de tesis, Blgo. Renato Oquendo MSc., por su supervisión, apoyo y guía durante el proceso investigativo. A mi asesora de tesis, Ing. Mónica León MSc., por los conocimientos impartidos y la confianza depositada en mí.

A mis asesores de tesis, Ing. Óscar Rosales MSc., e Ing. María José Romero MSc. por sus valiosos aportes y apoyo durante la realización de este trabajo.

Al Prof. Asoc. MSc. Eloy Fernández, Ph.D., por su ayuda durante todo el proceso de investigación, su confianza y experiencia compartida.

A mi compañero y amigo Andrés Yépez por su confianza y su ayuda durante las largas jornadas de trabajo.

A todos los productores de jícama de la provincia de Imbabura por compartir su conocimiento conmigo, logrando que este trabajo se llegue a realizar.

A Dios por darme la fuerza y el valor para afrontar cada reto en mi vida. Agradezco infinitamente a mis padres y hermanas, por ser un pilar fundamental en mi vida, llenándome de amor, confianza y fortaleza para lograr mis objetivos.

A mis amigos y compañeros de clase: Macarena, Fernanda, Henry, Santiago C, Santiago H, Janina, Lenin, Jorge, Juan Carlos y Daniel, por cada momento compartido haciendo que la etapa universitaria sea la mejor de mi vida.

A Paul, por su apoyo incondicional, por creer siempre en mí y darme fuerza para luchar por mis ideales.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios por ser mi guía en todo momento. A mis padres: *Vinicio*, por ser mi mayor ejemplo de superación y honestidad y *Albita*, por demostrarme su fortaleza y apoyar cada una de mis decisiones enseñándome a volar siempre alto.

A mis hermanas *Zucy* y *Geovanna*, por llenar mi vida de felicidad con sus ocurrencias y ser mi gran apoyo en cada momento de debilidad.

A mi tía *Alicia* por su amor de madre y sus consejos para formarme en la vida.

Infinitamente agradecida, este trabajo es el reflejo de los valores que han inculcado en mi vida. Los amo.

Erika Haro

INDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	15
1.1. INTRODUCCIÓN	15
1.2. OBJETIVOS	18
1.2.1. Objetivo General	18
1.2.2. Objetivos Específicos.....	18
1.3. PREGUNTA DIRECTRIZ	18
CAPÍTULO II	19
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	19
2.1. Marco legal.....	19
2.1.1. Constitución de la República del Ecuador	19
2.1.2. Cumbre de la Tierra – Convenio sobre Diversidad Biológica, 1992	23
2.1.3. Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales	24
2.1.4. Ley de Gestión Ambiental	24
2.1.5. Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017	25
2.2. Generalidades de la jícama.....	26
2.2.1. Origen y distribución de la jícama	26
2.2.2. Taxonomía y características botánicas.....	26
2.2.3. Ecología de la planta	29
2.2.4. Utilización y usos ancestrales	29
2.2.5. Procesamiento y comercialización de la jícama (<i>Smallanthus sonchifolius</i>)... 30	
2.3. Estudios etnobotánicos de la jícama (<i>Smallanthus sonchifolius</i>).....	31
2.3.1. Métodos de análisis etnobotánicos.....	31
2.4. Propuestas de manejo <i>in situ</i> de cultivos ancestrales	33
CAPÍTULO III.....	35
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	35

3.1. Materiales.....	35
3.2. Métodos.....	36
3.2.1. Área de estudio.....	36
3.2.2. Condiciones biofísicas	39
3.2.3. Procedimiento	40
CAPÍTULO IV	45
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
4.1. Caracterización de la información etnobotánica sobre la jícama (<i>Smallanthus sonchifolius</i>).....	45
Caracterización de acuerdo a características físicas y climáticas de cada cantón en la provincia Imbabura	45
Caracterización de acuerdo al componente ecológico	46
Caracterización de acuerdo al componente social – cultural	47
Caracterización de acuerdo al componente económico	48
4.2. Evaluación de las formas de aprovechamiento de la jícama (<i>Smallanthus sonchifolius</i>) mediante el análisis de la información etnobotánica obtenida	50
4.2.1. Índice de Valor de Uso de la Especie (UV _s).....	50
4.2.2. Relación entre el género del encuestado y las variables relacionadas a la jícama.....	50
4.2.3. Relación entre el tipo de etnia del encuestado y las variables relacionadas a la jícama.....	51
4.2.4. Relación entre el nivel de educación del encuestado y las variables relacionadas a la jícama.....	52
4.2.5. Relación entre el tipo de miembro de la familia presente durante la encuesta y las variables relacionadas a la jícama.....	52
4.2.6. Relación entre la actividad ocupacional del informante y las variables relacionadas a la jícama	54
4.3. Estrategias de manejo <i>in situ</i> de la jícama (<i>Smallanthus sonchifolius</i>).....	57

CAPÍTULO V.....	62
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
5.1. Conclusiones	62
5.2. Recomendaciones.....	64
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
7. ANEXOS	71

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación.....	38
Figura 2. Mapa de puntos de muestreo	42
Figura 3. Porcentaje de los cultivos de jícama registrados en cada cantón de la provincia de Imbabura.....	46
Figura 4. Percepción de los informantes sobre cómo identifican a la jícama	47
Figura 5. Percepción de la población en cuanto al valor cultural de la jícama dentro de cada comunidad.....	48
Figura 6. Registro de excedentes de jícama y su beneficio económico	49
Figura 7. Gráfica de los puntos de fila y columna de la relación entre el miembro de la familia encuestado y el tipo de uso que le da a la jícama.....	53
Figura 8. Representación de los puntos de columna y de fila en base al miembro de la familia encuestado y su forma de utilización.....	54
Figura 9. Representación gráfica de los puntos de columna y fila de las variables de actividad del encuestado y el beneficio a la salud identificado.	56

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de <i>Smallanthus sonchifolius</i>	27
Tabla 2. Materiales utilizados en el presente estudio.....	35
Tabla 3. Pisos altitudinales y datos climáticos de los cantones de la provincia de Imbabura	40
Tabla 4. Identificación de las variables para el Análisis de Correspondencia Simple	43
Tabla 5. Análisis de correspondencia entre la variable actividad del informante y variables relacionadas a la jícama	55
Tabla 6. Datos obtenidos en las encuestas aplicadas a los informantes sobre la jícama.....	57

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario: Levantamiento de información del uso de la Jícama en la Provincia de Imbabura	71
Anexo 2. Tabla de coordenadas UTM Proyección WGS 84 de los puntos de cada comunidad.....	75
Anexo 3. Anexo fotográfico.....	77

RESUMEN

La jícama (*Smallanthus sonchifolius*) es una planta herbácea perenne de origen andino, se produce desde el sur de Colombia hasta el Norte de Argentina. Ha sido domesticada debido a sus beneficios. Lamentablemente la comercialización de otros cultivos ha producido la reducción del interés que los pobladores y productores le han dado a esta especie. En este contexto se ha planteado el desarrollo de estrategias de manejo *in situ* a partir de un estudio etnobotánico en la provincia de Imbabura. Este estudio se realizó en 42 comunidades de la provincia donde se han registrado cultivos de esta especie. Luego se aplicó una encuesta probabilística a 66 informantes con preguntas de tipo social, relacionadas al uso de la jícama y el manejo del cultivo. En tercer lugar se aplicaron dos métodos: Análisis de Correspondencia Simple e Índice de Valor de Uso de las Especies (UV_s); con el fin de evaluar la relación entre variables y las formas de uso de la especie.

Los resultados muestran que el cantón con el mayor porcentaje de cultivos es Cotacachi en un 51,52%. El principal uso que se da a la jícama en la provincia es el comestible (50%), debido a que es considerada como un alimento funcional y medicinal (34,9%), ya que contiene propiedades antioxidantes y fructooligosacáridos (FOS). Estos componentes químicos sirven en el tratamiento de enfermedades como la diabetes, problemas asociados con el estómago y los riñones como lo menciona el 10,6% de los encuestados. La parte más utilizada de la jícama es la raíz tuberosa (31,8%). Las estrategias de manejo *in situ* de la jícama se han basado en la protección, conservación y la educación ambiental de este recurso donde los productores y autoridades forman un papel importante en la recuperación de esta especie. Además, de la inclusión de la gente joven en cuanto a la valorización temprana de los recursos vegetales locales como un mecanismo de consumo en los hogares.

ABSTRACT

Jicama (*Smallanthus sonchifolius*) is a perennial herbaceous plant of Andean. It is located from southern Colombia to northern Argentina. It has been widely used and domesticated, due to its benefits. Unfortunately, other crops have been better marketed, which has produced interest reduction from villagers and farmers, to which is added a knowledge lack of benefits crop. In this context, has been developed strategies for *in situ* management, from an ethnobotanical study in the Imbabura province. The study was conducted in 42 communities across the province where jicama crops it was identified. Second it was applied a probabilistic survey to 66 informants with questions about social information, production and management crops. Third it was applied two methods: Simple Correspondence Statistical analysis and Use Value Index of Species (UVs), both to order to assess relationship between variables and use of this species and to determinate the ways of using.

The results show that town (canton) with highest percentage of crops is Cotacachi, with a 51,52%. The main use given to jicama in province is food grade (50%), due to jicama is considered as a functional food and medicinal (34,9%) because it contains antioxidant and fructooligosaccharides (FOS). These chemical components are used in the treatment of diseases such as diabetes, problems associated with stomach and kidneys, which were mentioned by 10.6% of polled. On the other side, the most used jicama part is the tuberous root (31,8%). The *in-situ* Strategies jicama management have been based on the protection, conservation and environmental education of this resource, where producers and authorities has an important role in specie recovery. In addition, the inclusion of youngest people regarding the early development of local plant resources as a mechanism household consumption.

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La jícama (*Smallanthus sonchifolius*) es una planta herbácea perenne de origen andino utilizada desde épocas ancestrales y domesticada con el paso de los años. Su uso radica en diversos beneficios medicinales y alimenticios, además en ciertas labores de siembra en terrenos y en huertos familiares (Valderrama, Díaz, & Acero, 2005). Es una especie autóctona de sudamérica que se cultiva desde el sur de Colombia hasta el norte de Argentina, entre los 1 800 a 2 800 msnm (Muñoz, 2009).

En Ecuador se la cultiva en las provincias de Loja, Azuay, Cañar, Bolívar, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Pichincha, Carchi e Imbabura (Tapia, 1996). Los cultivos de jícama se asocian con un consumo tradicional replicado de generación en generación, donde existen pequeños cultivos de autoconsumo. Se considera como un medio de sustento económico para algunas familias, en medicina tradicional y en festividades de origen cultural y religioso (Muñoz, 2009). Su importancia radica en la cantidad de fructo-oligosacáridos que posee en su raíz tuberosa, constituyéndose como un alimento funcional con actividad hipoglucemiante y antioxidante en sus hojas (Fernández, Viehmannová, Lachman, & Milella, 2006).

Lamentablemente con el paso del tiempo y el interés de la población por otras plantas mejor comercializadas, sumado al reducido aporte de investigación en cuanto a caracterización agronómica y conservación, han causado la pérdida del interés en

este tipo de especies vegetales. Por ello, los estudios etnobotánicos buscan encontrar la relación entre el manejo que el ser humano le da a las plantas (Naranjo, 2010).

En nuestro país, se han realizado diversos tipos de estudios etnobotánicos como: “Etnobotánica de los Andes del Ecuador”, donde se busca identificar el uso que nacionalidades como Otavalos, Natabuelas y Caranquis, le han dado a las especies vegetales desde tiempos antiguos. En la provincia de Imbabura se evidencian estudios particulares entre los que se registran: “Estudio etnobotánico en la comunidad San Francisco, parroquia La Carolina, Imbabura”, que tiene como objetivo potenciar el conocimiento de los recursos florísticos locales y el “Estudio etnobotánico de plantas medicinales en Mojanda y Pucará”. En estas investigaciones se busca determinar los usos que se dan a las especies vegetales sean estas de origen medicinal, alimenticio u ornamental.

En Imbabura no se han registrado estudios etnobotánicos de la jícama; esto se debe en parte a que existe un número limitado de cultivos de esta planta y también a la creciente disminución del aporte del conocimiento ancestral por parte de las comunidades sobre el manejo de los recursos; estos son factores que debilitan el interés de la comunidad científica en la temática. Para solventar esta problemática se busca aplicar las propuestas de manejo y conservación de recursos naturales sean estas *ex situ* o *in situ*.

Los estudios etnobotánicos aunque se han realizado en lugares puntuales y de forma local promueven la valorización de los conocimientos ancestrales, debido al uso que se le ha dado a los recursos naturales. En la provincia de Imbabura, hoy en día se desconoce gran parte de los beneficios de esta planta dentro de las comunidades. Se ha utilizado por muchos años este cultivo y determinar su uso es clave para fortalecer la cultura y el sistema económico de las comunidades que pueden basar la sustentabilidad en su producción.

Además, las propuestas de manejo *in situ* basadas en estudios etnobotánicos, promueven un equilibrio entre la conservación de los recursos naturales y el uso de

las plantas. En el contexto científico estas herramientas sirven para crear y fortalecer bases de datos donde se pueden cimentar estudios posteriores. Además, la interacción entre los conocimientos ancestrales obtenidos de las personas pertenecientes a una comunidad y la información científica registrada generan un conocimiento holístico de los dos puntos de vista.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Desarrollar una propuesta de manejo *in situ* de la jícama (*Smallanthus sonchifolius*) a través de un estudio etnobotánico en la provincia de Imbabura.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar información etnobotánica sobre la jícama (*Smallanthus sonchifolius*) mediante encuestas aplicadas a la población de la provincia de Imbabura.
- Evaluar las formas de aprovechamiento de la jícama (*Smallanthus sonchifolius*) mediante el análisis de la información etnobotánica obtenida.
- Proponer estrategias de manejo *in situ* de la jícama (*Smallanthus sonchifolius*) en la provincia de Imbabura.

1.3. PREGUNTA DIRECTRIZ

¿Es posible generar estrategias de manejo *in situ* de la jícama (*Smallanthus sonchifolius*) en la provincia de Imbabura en base a un estudio etnobotánico?

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

En este capítulo se presenta una revisión de los conceptos básicos que se vinculan y fundamentan esta investigación, provienen de investigaciones afines extraídas de libros, revistas, artículos científicos y demás documentos especializados indexados.

2.1. Marco legal

En Ecuador el marco legal que ampara y rige la temática concerniente al manejo de los recursos naturales, su conservación y aprovechamiento sostenible en relación con los conocimientos ancestrales ligados a los mismos se determina por:

- Constitución de la República del Ecuador
- Cumbre de la Tierra – Convenio sobre la Diversidad Biológica, Río de Janeiro 1992
- Ley de Gestión Ambiental
- Ley de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales
- Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017

2.1.1. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República de Ecuador contiene varios títulos destinados a garantizar el cumplimiento de los derechos de la población, entre ellos existen capítulos y secciones que se enmarcan en los Derechos del Buen Vivir, la Soberanía Alimentaria y la conservación de los recursos naturales y su biodiversidad.

En el capítulo segundo de la Constitución, de acuerdo a los Derechos del Buen Vivir sobre el agua y la alimentación el Artículo 13 menciona que: Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

En relación a la Soberanía Alimentaria con el Artículo 281, se menciona que: La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente.

Para ello, será responsabilidad del Estado:

1. Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria.
2. Adoptar políticas fiscales, tributarias y arancelarias que protejan al sector agroalimentario y pesquero nacional, para evitar la dependencia de importaciones de alimentos.
3. Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria.
4. Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, al agua y otros recursos productivos.
5. Establecer mecanismos preferenciales de financiamiento para los pequeños y medianos productores y productoras, facilitándoles la adquisición de medios de producción.
6. **Promover la preservación y recuperación de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio libre de semillas.**

7. Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable.

8. Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiadas para garantizar la soberanía alimentaria.

9. Regular bajo normas de bioseguridad el uso y desarrollo de biotecnología, así como su experimentación, uso y comercialización.

10. Fortalecer el desarrollo de organizaciones y redes de productores y de consumidores, así como la de comercialización y distribución de alimentos que promueva la equidad entre espacios rurales y urbanos.

11. Generar sistemas justos y solidarios de distribución y comercialización de alimentos. Impedir prácticas monopólicas y cualquier tipo de especulación con productos alimenticios.

12. Dotar de alimentos a las poblaciones víctimas de desastres naturales o antrópicos que pongan en riesgo el acceso a la alimentación. Los alimentos recibidos de ayuda internacional no deberán afectar la salud ni el futuro de la producción de alimentos producidos localmente.

13. Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.

14. Adquirir alimentos y materias primas para programas sociales y alimenticios, prioritariamente a redes asociativas de pequeños productores y productoras.

El Artículo 395, de acuerdo al Régimen del Buen Vivir sobre la Biodiversidad y los Recursos Naturales menciona que, la Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y

asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
3. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Artículo 400, el Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

Artículo 402, se prohíbe el otorgamiento de derechos, incluidos los de propiedad intelectual, sobre productos derivados o sintetizados, obtenidos a partir del conocimiento colectivo asociado a la biodiversidad nacional.

Artículo 403, el Estado no se comprometerá en convenios o acuerdos de cooperación que incluyan cláusulas que menoscaben la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, la salud humana y los derechos colectivos y de la naturaleza.

Artículo 404, el patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción.

Artículo 410, el Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria.

2.1.2. Cumbre de la Tierra – Convenio sobre Diversidad Biológica, 1992

De acuerdo al Artículo 8 sobre la Conservación *in situ*, se detalla que cada parte contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

- c) Reglamentará o administrará los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las áreas protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible;
- d) Promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales;
- f) Rehabilitará y restaurará ecosistemas degradados y promoverá la recuperación de especies amenazadas, entre otras cosas mediante la elaboración y la aplicación de planes u otras estrategias de ordenación;
- i) Procurará establecer las condiciones necesarias para armonizar las utilidades actuales con la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes;
- j) Con arreglo a su legislación nacional, respetará, preservará y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas, y fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente;
- k) Establecerá o mantendrá la legislación necesaria y/u otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas;
- l) Cuando se haya determinado, de conformidad con el artículo 7, un efecto adverso importante para la diversidad biológica, reglamentará u ordenará los procesos y categorías de actividades pertinentes; y
- m) Cooperará en el suministro de apoyo financiero y de otra naturaleza para la conservación *in situ* a que se refieren los apartados a) a l) de este artículo, particularmente a países en desarrollo.

2.1.3. Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales

En el Artículo 7, sobre los principios fundamentales se consideran como principios de aplicación de esta Ley los siguientes:

b) Interculturalidad. Se garantiza el respeto de las diferentes formas de vida, valores, tradiciones y prácticas culturales con la tierra rural, como medio de reproducción cultural;

c) Sustentabilidad. El Estado promueve el aprovechamiento eficiente y la conservación de la fertilidad de la tierra rural para garantizar el desarrollo social, económico y ambiental equilibrado, que asegure la satisfacción de las necesidades de las presentes y futuras generaciones. La conservación y el buen manejo del suelo fértil es responsabilidad de sus propietarios o legítimos poseedores, para el desarrollo social, económico y ambiental equilibrado;

e) Productividad sistémica. El Estado promueve la producción agraria sustentable, la transformación agro alimentaria, la investigación científica, el diálogo de saberes, la innovación tecnológica, el rescate de los conocimientos ancestrales y el incremento de la productividad;

f) Trabajo rural. Se impulsa la generación de empleo rural, de trabajo digno de la agricultura familiar campesina, y el respeto a los derechos laborales y la redistribución equitativa de la riqueza;

g) Eficiencia económica y social. El Estado apoya la producción agropecuaria, sujetándose a las normas de calidad, rentabilidad e incremento del ingreso familiar;

2.1.4. Ley de Gestión Ambiental

En este contexto se consideró conveniente integrar dentro del marco legal del estudio la relación entre el ser humano y el manejo que este le da a los recursos naturales donde se desarrolla el mismo, por ello se ha considerado:

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria de acuerdo al Régimen Forestal en el Artículo 168, se menciona que: el establecimiento del sistema de áreas naturales del Estado y el manejo de la flora y fauna silvestres, se rige por los siguientes objetivos básicos:

- a) Propender a la conservación de los recursos naturales renovables acorde con los intereses sociales, económicos y culturales del país;
- b) Preservar los recursos sobresalientes de flora y fauna silvestres, paisajes, reliquias históricas y arqueológicas, fundamentados en principios ecológicos;
- c) Perpetuar en estado natural muestras representativas de comunidades bióticas, regiones fisiográficas, unidades biogeográficas, sistemas acuáticos, recursos genéticos y especies silvestres en peligro de extinción;
- d) Proporcionar oportunidades de integración del hombre con la naturaleza; y,
- e) Asegurar la conservación y fomento de la vida silvestre para su utilización racional en beneficio de la población.

2.1.5. Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017

En este contexto el presente estudio se enmarca principalmente en el objetivo número 7 del Plan Nacional para el Buen Vivir, el mismo que detalla: *Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.* Consecuentemente se enmarca también en las políticas y lineamientos:

Política 7.4. Impulsar la generación de bioconocimiento como alternativa a la producción primario-exportadora

Lineamiento estratégico a. Generar mecanismos para proteger, recuperar, catalogar y socializar el conocimiento tradicional y los saberes ancestrales para la investigación, innovación y producción de bienes ecosistémicos, mediante el diálogo de saberes y la participación de los/las generadores/ as de estos conocimientos y saberes.

2.2. Generalidades de la jícama

La jícama (*Smallanthus sonchifolius*), es una planta herbácea perenne, distribuida a lo largo del continente sudamericano en la región de los Andes y de ciertos países europeos bajo ciertas condiciones. En nuestro país, se localiza en diversas provincias de la región andina donde se ha utilizado con varios fines, de acuerdo a cada sitio se han determinado algunas formas de denominación a esta especie, formas de utilización y diversos tipos de usos tanto alimenticios como medicinales (Tapia, 1996).

2.2.1. Origen y distribución de la jícama

La jícama o yacón como se la conoce en algunos países latinoamericanos es la única especie del género *Smallanthus* que ha sido domesticada para fines de consumo, se encuentra principalmente en regiones andinas desde el sur de Colombia hasta el norte de Argentina (Soto, 2009). Particularmente en Ecuador se encuentra entre los rangos de 2 400 a 3 000 msnm, en provincias como Loja, Bolívar, Azuay, Pichincha, Carchi, Imbabura, Cañar, Cotopaxi y Chimborazo aunque en menor cantidad (FAO, 1992).

La jícama es una planta que a lo largo del tiempo ha pasado por varios procesos de uso, los mismos que se adaptan según los países y sus localidades; tal es el caso que en países como Ecuador se constituye como uno de los cultivos ancestrales que en la actualidad se están perdiendo ante la llegada de otras plantas mejor comercializadas y la transición de algunas culturas prehispánicas (Maldonado, Santapaola, Singh, Torrez, & Garay, 2008). Sin embargo, en países como Perú se ha fortalecido su producción en ciertos sistemas de cultivo debido a la difusión de sus beneficios y formas de aprovechamiento, llegando a ser comercializados en la zona rural y urbana de forma rentable (Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003).

2.2.2. Taxonomía y características botánicas

Actualmente el nombre científico más reconocido para la jícama es *Smallanthus sonchifolius* (Robinson, 1978), aunque algunos autores suelen hacer uso de los

nombres binomiales *Polymnia sonchifolia* o *Polymnia edulis*, que son los sinónimos de *S. Sonchifolius*. En la Tabla 1 se muestra la clasificación taxonómica de la jícama.

En la región andina la jícama es conocida con diferentes nombres locales, por ejemplo como jícama, yacón, chiquima, jiquima, arboloco, aricoma o jiquimilla (FAO, 1992; Muñoz, 2009).

Tabla 1. Taxonomía de *Smallanthus sonchifolius*

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Asterales
Familia	Asteracea
Género	<i>Smallanthus</i>
Especie	<i>S. sonchifolius</i>
Nombre científico	<i>Smallanthus sonchifolius</i> (Poepp. Enddl) H. Robinson

Fuente: (Manrique, Hermann, & Bernet, 2004; Alvares & Sánchez, 2012). *Manual Técnico para el cultivo de jícama (Smallanthus sonchifolius) en Loja y Yacón, ficha técnica.* 5

Elaboración: La autora

La jícama es una planta herbácea perenne que posee raíces fibrosas y reservantes (Valdez Clinis, Margalef, & Gómez, 2013). El desarrollo de la planta depende del origen de la misma, es decir, si proviene de semillas en su crecimiento existe un solo tallo principal que puede ser ramificado pero si proviene de una semilla vegetativa o

propágulo presenta varios tallos (Manrique, Hermann, & Bernet, 2004; Valentová, Lebeda, Doležalová, Jirovský, Simonovska, & Vovk, 2006).

La planta cuenta con una cepa o corona que es un órgano subterráneo formado a partir del engrosamiento del tallo, donde se desarrollan yemas vegetativas y brotes cortos que almacenan sustancias útiles para el desarrollo de nuevos rizomas. Sus hojas son opuestas y pubescentes en el haz y el envés tienen forma ovalada, hastada y auriculadas en la zona basal y media; sus hojas tienden a ser de menor tamaño luego del proceso de floración (FAO, 1992; Polanco, 2011).

Su inflorescencia es en capítulos o cabezuelas, se caracteriza por poseer una ramificación dicásica; sus capítulos están formados por flores femeninas y masculinas donde las flores femeninas se abren y marchitan antes que las masculinas, la característica principal de las flores femeninas es que su corola se forma por la fusión de cinco pétalos con diferentes características. Las flores masculinas poseen gineceo no funcional, su corola está formada por cinco pétalos soldados que forman un tubo pentadentado y cuentan con cinco estambres (Tapia, 1996; Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003; Polanco, 2011).

El fruto de la jícama es un aquenio de forma piramidal con ángulos poco definidos y redondeados, en la semilla ha desaparecido el albumen en beneficio de los cotiledones donde se concentra las sustancias de reserva, por lo cual se la denomina exalbuminosa; se encuentra adherida al pericarpio por la unión del saco embrionario con el ovario llamado funículo (Muñoz, 2009).

Su reproducción se realiza por la apertura y receptividad que las flores femeninas realizan antes que las masculinas liberen el polen lo que se conoce como protoginia; además, se ha determinado la probabilidad de que la planta posee polinización cruzada por ende necesita de agentes polinizadores basándose en varios estudios para asegurar esta teoría (Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003).

2.2.3. Ecología de la planta

Aunque existe escasa información publicada sobre estudios relacionados al tipo de ecología y requerimientos ambientales de esta especie en los cuales se puede encontrar algunas características particulares de la planta. Muestra mayor adaptación y crecimiento en rangos altitudinales de 2 400 a 3 000 msnm aunque de acuerdo a Seminario, et al., (2003) también se evidencia adaptación en rangos de 1 100 a 2 500 msnm aunque estos rangos se asocian a las características particulares de cada área.

Soportan muy bien el fotoperíodo, es decir que si se puede desarrollar en días cortos y largos, aunque se debe considerar que las temperaturas óptimas para su desarrollo son entre 14 a 22°C y los rangos de agua requeridos por la planta están entre 550 a 1 000 mm anuales; considerando que los cultivos de jícama han mostrado no poseer mayores exigencias para su desarrollo incluso en heladas donde pueden resistir mejorando sus rebrotes una vez que el período haya terminado (FAO, 1992; Polanco, 2011; Samaniego, 2015).

Aunque esta especie se adapta a varios ecosistemas se conoce que la planta se desarrolla mejor en suelos de tipos francos a franco arenoso, moderadamente profundos y sueltos con buena estructura y alta capacidad de drenaje. Además, su pH debe ser ligeramente ácido a neutro lo cual se traduce a los suelos de bosque son los lugares donde mejor se ha desarrollado la planta debido a la presencia de materia orgánica la cual también se puede añadir directamente en suelos con bajo potencial de este requerimiento (FAO, 1992; Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003; Polanco, 2011).

2.2.4. Utilización y usos ancestrales

En la medicina tradicional algunas plantas, como la jícama, han sido utilizadas de distintas maneras, por ejemplo, la infusión de las hojas secas de la planta es consumido por personas que padecen enfermedades ligadas a la diabetes, problemas digestivos y trastornos renales (Valentová, et al, 2006). Por otra parte, las raíces tuberosas de la planta son utilizadas de forma directa o a su vez cocidas ya que estas

poseen grandes cantidades de fructanos llegando a ser considerada como un alimento importante en la población, debido a su capacidad de mejorar la salud y reducir el riesgo de contraer enfermedades (de Moura, et al. 2012).

Manrique, et al., (2004), identifica que en algunas zonas se la ha utilizado para calmar la sed de los agricultores en épocas arduas de trabajo ya que deja una sensación refrescante por lo cual la han considerado como una fruta, también menciona un efecto rejuvenecedor de la piel. Por su parte, en otros sectores es considerada un componente para las actividades religiosas de los Andes y en otros una fuente económica de ingresos para algunas familias (Maldonado, Santapaola, Singh, Torrez, & Garay, 2008).

Actualmente, se produce plantas de jícama en algunos poblados como fuente de autoconsumo aunque se estima que al investigar de sus propiedades se está generando en la población el interés por esta planta y su cultivo ya no solo de forma local sino también en grandes cantidades (Maldonado, Santapaola, Singh, Torrez, & Garay, 2008).

2.2.5. Procesamiento y comercialización de la jícama (*Smallanthus sonchifolius*)

En países como Perú, la jícama ha logrado adquirir un mayor valor comercial debido a la importancia dada al cultivo, esto se debe a los beneficios y aportes económicos que esta especie ha logrado dar a los agricultores. En los últimos años el cultivo de jícama se ha extendido hacia otros países como Nueva Zelanda Japón, Corea, Brasil, República Checa, Inglaterra y Estados Unidos aunque en este país no es tan rentable comercialmente (Samaniego, 2015).

Debido a que la jícama cuenta con diversos beneficios nutricionales, en Perú, se han realizado productos como jarabe, zumo, mermelada, miel, hojuelas y té, los mismos que se venden en supermercados de este país (Balladares & Travez, 2009), aunque también otra forma de comercialización de la jícama es vender su raíz fresca en mercados o ferias de ciertas localidades (Muñoz, 2009).

2.3. Estudios etnobotánicos de la jícama (*Smallanthus sonchifolius*)

La etnobotánica es una ciencia compleja que aborda varios enfoques debido a la relación existente entre los seres humanos y el entorno vegetal en el que se desarrollan (Naranjo, 2010; Hurrell, Pochettino, Puentes, & Arenas, 2013). En la mayoría de las comunidades rurales, gran parte de su población aun recurre a la medicina tradicional, para el tratamiento de ciertas enfermedades, pese a que estas costumbres y saberes se han ido perdiendo con la influencia de la medicina occidental (Chang, 2010). Es por ello que hoy en día se plantea la investigación de las plantas medicinales como un sustento para, la obtención de nuevos medicamentos o en su defecto para sustituir a algunos con las mismas plantas. Partiendo de esta premisa, se desprende que en el contexto latinoamericano se han realizado estudios etnobotánicos de diversas plantas de tipo alimenticio, nutricionales y hasta medicinales, pero estudios de caso propuestos explícitamente a la planta ninguno (Naranjo, 2010).

En el Ecuador, se repite el mismo patrón donde la etnobotánica de la jícama no se evidencia, aunque hay que rescatar que estudios de la planta en diversos ámbitos si se están realizando, dichos estudios derivan en su efecto para el tratamiento de enfermedades como la diabetes debido a la cantidad de fructooligosacáridos que posee, o de sus componentes antioxidantes (Muñoz, 2009); los mismos que se realizan tanto en el país como en la provincia de Imbabura donde el interés se hace creciente.

2.3.1. Métodos de análisis etnobotánicos

Los tipos de análisis e índices a utilizar en estudios etnobotánicos se basan principalmente en el lugar o área de estudio, la especie en estudio y los objetivos planteados en las investigaciones, donde generalmente se desarrolla la aplicación de estadística descriptiva (Angulo, Rosero, & González, 2012). En este estudio se ha planteado la aplicación de un índice modificado acorde a los objetivos del estudio. Como se muestra a continuación:

Índice de Valor de uso de la especie (UV_s), que tiene por objetivo encontrar el valor promedio del uso de la especie en cada informante (Castellanos, 2011). Su fórmula (1) es:

(1)

$$UV_s = \frac{\Sigma UV_{is}}{ns}$$

Dónde inicialmente es necesario aplicar la fórmula (2) de cálculo del Valor de uso de la especie por informante (UV_{is}), que establece la relación entre el total de las entrevistas y el número de entrevistas de la especie. Se calcula mediante la fórmula:

(2)

$$UV_{is} = \frac{\Sigma U_{is}}{n_{is}}$$

Dónde:

U_{is} = número de usos mencionados por el encuestado

n_{is} = número de entrevistas con el encuestado

ns = número de informantes entrevistados para la especie

En cuanto a la estadística descriptiva a utilizar se ha tomado como referencia estudios similares etnobotánicos de otras especies, en ellos se plantea aplicar el análisis de Correspondencia Simple (Angulo, Rosero, & González, 2012). Este método tiene por objetivo determinar la relación que existen entre dos variables cualitativas, las mismas que se resumen en una tabla de correspondencia en un espacio de pocas dimensiones, a través de la determinación de las relaciones existentes entre las categorías de cada variable.

Las tablas de correspondencia de las variables se pueden realizar a través de la medida de distancia de Chi cuadrado y de la medida de distancia Euclidea.

- Chi Cuadrado. Utiliza una distancia ponderada entre los perfiles donde la ponderación es la masa de las filas o de las columnas. Es el método más utilizado.
- Euclídea. Utiliza la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las diferencias entre los pares de filas y de los pares de columnas.

Para el análisis de las tablas de contingencia se examina los perfiles de fila y de columna, y a la vez, se contrasta la independencia a través de la estadística de chi cuadrado. En definitiva, cuando se aplican análisis de correspondencia simple se busca verificar como se está produciendo la correspondencia y la asociación de las categorías de las variables cualitativas que se están analizando en el presente estudio (Uriel & Aldás, 2005).

Dentro del análisis de tablas se encuentra el concepto de inercia, que es una medida de dispersión de los perfiles en el espacio multidimensional, cuando mayor sea la inercia más alejados estarán unos de otros los puntos que representan cada categoría, el valor de la inercia se calcula como el producto de la masa por el cuadrado de la distancia chi cuadrado de ese perfil al perfil promedio.

El estadístico de chi cuadrado sirve para contrastar la hipótesis nula de independencia de las dos variables que confirman la tabla cruzada. Si no puede rechazarse esta independencia no habría asociación significativa entre los distintos niveles de las variables consideradas. Otro de sus objetivos es tratar de hallar un espacio dimensional reducido, que mantenga lo menos inalterable posible las distancias chi cuadrado relativas entre los distintos perfiles que se generan en las tablas de filas y de columnas de dichas variables (Figueras, 2003; Uriel & Aldás, 2005).

2.4. Propuestas de manejo *in situ* de cultivos ancestrales

La conservación y el aprovechamiento sostenible traducido al manejo *in situ* de algunas especies vegetales utilizadas en la actualidad promueven la subsistencia de ecosistemas agrícolas y el mayor uso de tierras marginales degradadas. Estos instrumentos favorecen indirectamente al sistema económico de las localidades que

optan por este mecanismo (Cantor, 2010; Jiménez, 2011). Los pueblos ancestrales en su mayoría basan su subsistencia en el manejo sostenible, donde no solo interviene el factor del consumismo, sino que están ligados a rituales y componentes sociales que se transforman en un aspecto simbólico importante al hablar del consumo de recursos (Isla & Andrade, 2009).

En varias comunidades y nacionalidades de nuestro país la utilización de los recursos se ve influenciada y determinada por la organización social de cada comunidad; como por ejemplo el género, la ocupación, el nivel de educación de sus miembros, entre otros. Por ello, al hablar de las propuestas de manejo *in situ* se debe considerar estos aspectos en torno a la producción y al manejo de la jícama (*Smallanthus sonchifolius*) en cada localidad (Prakash, 2007; Isla & Andrade, 2009).

Autores como Jiménez, (2011), en un estudio realizado a la jícama en Colombia, propone ciertas estrategias para su uso sostenible en el torno agrícola algunas de las mismas son: sistemas de siembra que se caracterizan por estar asociados y evitar monocultivos, siembra en sitios de pre-enraizamiento especialmente al realizar propagación vegetativa, siembra en el campo definitivo que se desarrolla posterior al sustrato de pre-enraizamiento (1 cm entre líneas y de 5 cm entre estacas o nudos) y en campo definitivo las distancias reales pueden ser de 50 cm a 90 cm entre plantas y de 80 cm a 120 cm entre surcos (Córdova & Galecio, 2006). Adicionalmente se habla también de las labores culturales y cuidados de las plantas que es un factor importante en la conservación de cultivos, los mismos que están determinados de acuerdo a cada localidad.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente capítulo se detallan los materiales utilizados para el desarrollo del estudio etnobotánico y los métodos utilizados durante el proceso investigativo.

3.1. Materiales

Los principales materiales utilizados en el desarrollo del estudio se detallan en la Tabla 2, donde se destacan materiales de oficina, tipo de software y aporte del recurso humano.

Tabla 2. Materiales utilizados en el presente estudio

Materiales	
1	Cámara digital
2	GPS (Sistema de Posicionamiento Global)
3	Materiales de oficina
4	Encuestas probabilísticas
5	Software SPSS versión 18 (licencia temporal)
6	Software ArcGIS versión 10.2 (licencia temporal)
7	Recurso humano (pobladores de cada comunidad de la provincia de Imbabura y participantes del proyecto)

Elaboración: La autora

3.2. Métodos

Para el desarrollo de la presente investigación se tomó como punto de partida los objetivos y la pregunta de investigación planteada, estas directrices han determinado los métodos a utilizar en el proceso investigativo.

3.2.1. Área de estudio

El presente estudio se realizó en la provincia Imbabura ubicada al Norte de Ecuador (Figura 1), en la Zona 1 de acuerdo a la clasificación por zonas de planificación según la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo-SENPLADES, (2015); cuenta con 4 353 km² y rangos altitudinales que comprenden desde 600 a 4 939 msnm (Gobierno Provincial de Imbabura, 2015).

Posee 345 781 habitantes aproximadamente de los cuales el 65,7% son mestizos, el 25,8% indígenas, el 5,4% afroecuatorianos y el 2,7% blancos (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010). Entre las principales actividades de trabajo en hombres está la de oficiales, operarios y artesanos en 23,4% y en las mujeres como trabajadoras de servicios y vendedoras en un 26%; por su parte el desarrollo de actividades relacionadas a la agricultura da una suma de 21,1% (Montúfar, 2006).

En la provincia Imbabura se ubica la nacionalidad Awá y 3 pueblos indígenas que son: Karanki, Natabuela y Otavalo, ubicados en los cantones de Ibarra, Antonio Ante y Otavalo respectivamente; son pueblos que aún conservan sus costumbres y saberes ancestrales ligados a agricultura y ritos culturales aprendidos en torno al manejo de los recursos naturales de sus ecosistemas, los mismos en los cuales se centra el objetivo de la investigación (Consejo de Desarrollo de las Nacionalidades y Pueblos del Ecuador, 2015).

De acuerdo al III Censo Nacional Agropecuario del 2002, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos, la provincia se caracteriza por tener variedad de ecosistemas que son propicios para el crecimiento de diversos tipos de cultivos. Entre los principales cultivos que se producen son: fréjol (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). En las zonas del páramo como

Zuleta se produce con gran facilidad la cebada (*Hordeum vulgare*), el trigo (*Triticum aestivum*) y la papa (*Solanum tuberosum*). En áreas más cálidas como la zona de Intag o Ibarra es más común encontrar cultivos como el plátano (*Musa paradisiaca*) y la caña de azúcar, ya mencionada (Montúfar, 2006).

MAPA DE UBICACIÓN

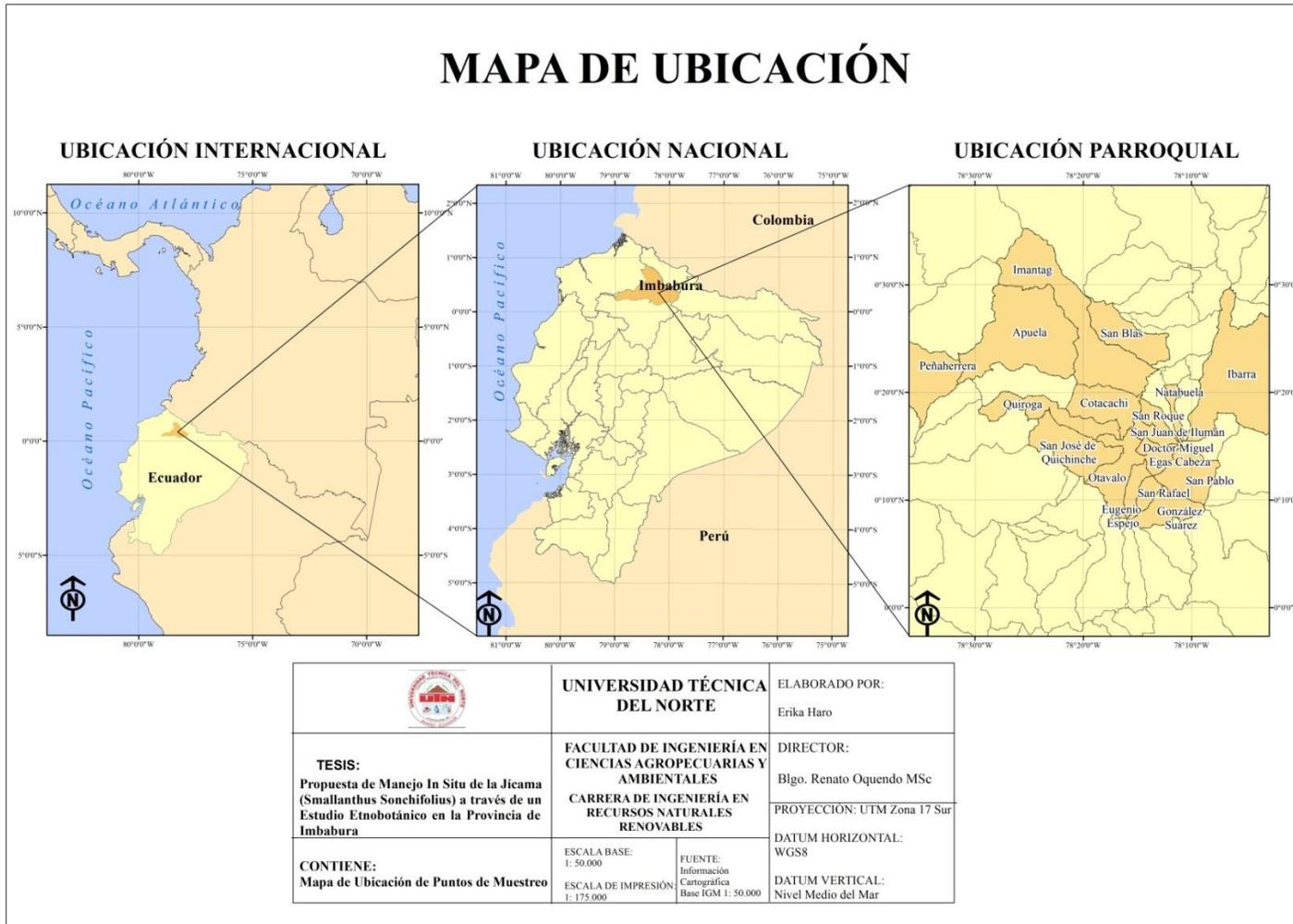


Figura 1. Mapa de ubicación

Elaboración: La autora

3.2.2. Condiciones biofísicas

De acuerdo a las zonas de vida determinadas por (Holdridge, 1967), en la provincia de Imbabura se encuentran tres tipos de zonas de vida para el cultivo de jícama: bosque húmedo montano bajo (bh-MB), bosque seco montano bajo (bs-MB) y estepa espinosa montano bajo (ee-MB). Las características ecológicas de la provincia corresponden a un rango de altitudes comprendidas desde 1 800 a 3 000 msnm y las temperaturas del área en estudio son iguales o mayores de 12°C. La precipitación media mensual varía entre 500 a hasta los 2 000 mm anuales aproximadamente; dependiendo del piso altitudinal o zona particular.

El orden de suelo predominante en los cantones en estudio de la provincia es, Inceptisol, un tipo de suelo que se caracteriza por mostrar un leve desarrollo de sus horizontes y por estar presente en variedad de climas excepto en condiciones áridas. Y también el orden Mollisol, el mismo que se caracteriza porque su horizonte se encuentra más desarrollado y también debido a que suele formarse en lugares de climas templados e incrementos de precipitación considerables (United States Department of Agriculture, 2003; Ibáñez, Gisbert, & Moreno, 2012). Las características biofísicas de cada cantón en donde se ubican los cultivos de la especie, se presentan en la tabla Tabla 3.

Tabla 3. Pisos altitudinales y datos climáticos de los cantones de la provincia de Imbabura

CANTONES	Temperatura (°C)	Precipitación anual (mm)	Altitud (msnm)	Orden de suelo predominante (Área)
Otavaló	12 – 16	853 – 1 746	1 100 – 4 700	Inceptisol: 70,15%
Cotacachi	12 – 17	500 – 1 820	1 784 – 2 418	Inceptisol: 76,43%
Urcuquí	12 – 17	645 – 900	1 600 – 3 180	Inceptisol: 75,41%
Antonio Ante	13 – 16	700 – 714	2 360 – 2 411	Mollisol: 76,68%
Ibarra	14 – 18	1 000 – 1 400	2 234 – 2 257	Inceptisol: 38,98% Mollisol: 40,77%

Fuente: Gobierno Provincial de Imbabura, (2015). *Datos territoriales Básicos, cantonal*. Instituto Geográfico Militar, (2015). *Productos cartográficos Online*. Yépez, (2016). *Caracterización y geo-referenciación de los sistemas de producción de jícama *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl) H. Robinson en la provincia de Imbabura*.

Elaboración: La autora

3.2.3. Procedimiento

Los métodos propuestos para el desarrollo de la investigación se basaron en la realización de encuestas probabilísticas, aplicadas a la población la misma que se puede observar en el Anexo 1, donde se detallan preguntas relacionadas al uso de la jícama, aplicaciones, formas de consumo y utilidades de la misma; además de preguntas en torno al manejo, valoración y formas de producción de la planta en las comunidades, de lo cual se generan las estrategias de manejo *in situ*.

La aplicación de las encuestas se realizó a los productores de jícama de cada comunidad, ya que las estrategias de producción de esta especie han sido la base para

generar las propuestas de manejo *in situ* de esta investigación. También se aplicó la encuesta a la población que conocía la jícama en cada sector georeferenciado, con el fin de conocer los tipos de usos que se dan a la planta y su forma de utilización, lo cual se orienta a la obtención de la información etnobotánica de la planta.

3.2.3.1. Selección de puntos de muestreo

Para el desarrollo de este estudio se identificaron previamente 42 puntos de muestreo, en base a la información obtenida en el proyecto “Estudio Etnobotánico de la jícama (*Smallanthus sonchifolius*) en la provincia de Imbabura” liderado por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) y la Universidad Técnica del Norte (UTN).

Los puntos se encuentran en los cantones: Otavalo, Cotacachi, Antonio Ante, San Miguel de Urcuquí e Ibarra. Su ubicación geográfica se detalla en el Mapa de Puntos de Muestreo de la provincia de Imbabura (Figura 2); además en el Anexo 2 se ubican las coordenadas de cada punto con la comunidad a la que pertenece.

3.2.3.2. Análisis de Correspondencia Simple

Partiendo de la hipótesis donde se determina la relación que existe entre el tipo de uso que se le da a la jícama en cada localidad y de ciertas variables de tipo social como el nivel de educación del encuestado, su actividad ocupacional, o su rol dentro de la familia se ha propuesto analizar la correspondencia simple entre estos dos tipos de variables. Luego, se ha subdividido cada variable en categorías para su posterior análisis (Tabla 4).

- Datos proporcionados por el encuestado o participante, y
- Datos relacionados a la jícama.

Tabla 4. Identificación de las variables para el Análisis de Correspondencia Simple

Datos proporcionados por el participante	
Pregunta	Respuesta
Género del encuestado	Masculino
	Femenino
Etnia del participante	Mestizo/a
	Indígena
	Afro-ecuatoriano/a
Nivel de educación del participante	Analfabeto/a
	Básica (primaria)
	Secundaria
	Superior (universitaria)
Tipo de miembro de la familia presente durante la encuesta	Padre / Madre
	Abuelo/a
	Hijo/a
Actividad del informante	Ama de casa
	Agricultor
	Artesano
	Empresa pública o privada

Datos relacionados a la Jícama	
Pregunta	Respuesta
Tipo de uso que le dan a la planta	Comestible
	Comercial
	Medicinal
Parte de la planta utilizada	Raíz
	Tubérculo
	Tallo
	Hojas
	Corteza (cáscara)
	Flor
	Fruto
	Semillas
Forma de utilización de la parte de la jícama	Aceites
	Extractos
	Infusión (sola y con otras plantas)
	Jugo
	Consumo directo
Beneficio a la salud identificado por el encuestado	Diabetes
	Riñones
	Hígado
	Problemas estomacales
	Fiebre

Elaboración propia

Una vez determinadas las variables y sus categorías se aplicó el software SPSS 18, de donde se obtuvieron los resultados para su análisis. En este análisis se detallan los perfiles de filas y columnas mencionados anteriormente, y las tablas de significancia de chi cuadrado para determinar el nivel de significancia de análisis; en el caso de este estudio fue el nivel de significancia del 0,05%.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se detallan los principales resultados obtenidos con la investigación, además se enlistan las propuestas de manejo *in situ* y se discuten los resultados en base a investigaciones similares.

4.1. Caracterización de la información etnobotánica sobre la jícama (*Smilax sonchifolius*)

Para realizar la caracterización fue necesario agrupar cada componente, esta sección se dividió en tres componentes principales que caracterizan los cultivos de jícama, como: ecológico o botánico, social o cultural y económico.

Caracterización de acuerdo a características físicas y climáticas de cada cantón en la provincia Imbabura

En la provincia de Imbabura se identificaron 42 puntos de muestreo, donde se encuestaron a 66 productores de jícama, los mismos que corresponden a los cantones: Otavalo, Cotacachi, San Miguel de Urcuquí, Antonio Ante e Ibarra. La distribución de acuerdo al número de encuestados o productores de jícama de cada cantón se detalla en la Figura 3.

De acuerdo a lo citado por Polanco, (2011) y Samaniego (2015), sobre la ecología de la jícama en el marco teórico, como: temperatura óptima de desarrollo de 14 a 22°C, rangos de precipitación de 550 a 1000 mm anuales y rangos altitudinales de 2 400 a 3 000 msnm aunque también haya registro de su crecimiento desde los 1 100 msnm. En

la Tabla 3 se resume los principales datos fisiográficos y climatológicos de cada cantón en estudio.

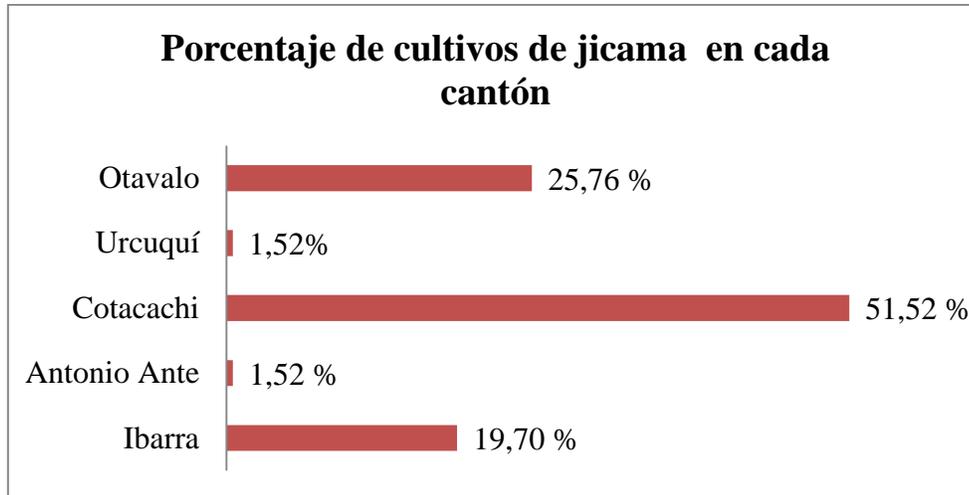


Figura 3. Porcentaje de los cultivos de jícama registrados en cada cantón de la provincia de Imbabura

Elaboración: La autora

Al contrastar la información bibliográfica se verificó que el cantón con mayor registro de cultivos de jícama es Cotacachi, ya que cuenta con condiciones aptas para su crecimiento como los rangos altitudinales, el tipo de suelo y la temperatura del ambiente, luego se encuentra Otavalo y posteriormente Ibarra, donde los cultivos se desarrollan en diversas zonas.

Caracterización de acuerdo al componente ecológico

En esta sección se analizó la pregunta de la encuesta que busca conocer cómo se identifica a la jícama desde la percepción de los informantes. Es decir, si se la identifica como una fruta, una verdura, un tubérculo u otros. Esto bajo la premisa de autores como Polanco, (2011) que menciona que en varias comunidades y poblaciones de Sudamérica se la considera como una fruta, se obtuvo que el 59,1% de los informantes la identifican como una fruta, debido a su sabor dulce al cosecharla y también que al dejarla por algunos días bajo el sol es aún más dulce por ello en

algunas localidades es considerada un dulce para los niños y una forma de refrescante para los agricultores en sus arduas jornadas de trabajo (Figura 4).

El 34,8% identifica a la jícama como un tubérculo al asemejarlo con productos de la zona como la papa (*Solanum tuberosum*) o la oca (*Oxalis tuberosa*). El 1,5% la asemeja con una verdura y el mismo porcentaje la reconoce como las tres cosas a la vez: verdura, fruta y tubérculo. Por último, el 3% de la población encuestada identifica a la jícama como un remedio debido a los diversos usos que le dan y los beneficios medicinales que le atribuyen.

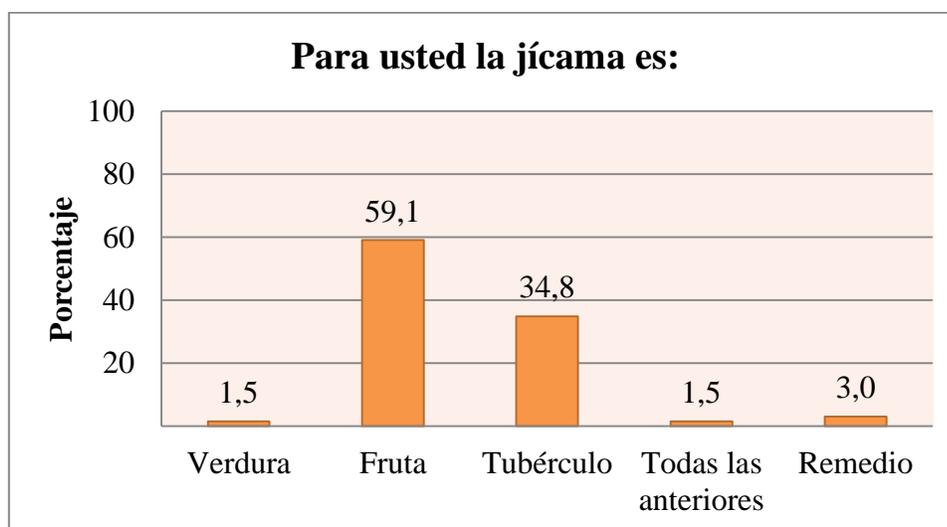


Figura 4. Percepción de los informantes sobre cómo identifican a la jícama

Elaboración: La autora

Caracterización de acuerdo al componente social – cultural

En la Figura 5 se observa que el 81,8% de los informantes consideran que no existe ningún valor cultural de la jícama en sus comunidades. Mientras que, el 18,2% aseguran que si existe un valor cultural en su comunidad, de acuerdo a Manrique, et al., (2004) y Polanco, (2011) esto se debe a que en ciertas comunidades de los Andes la población utiliza a la jícama para ciertas festividades de origen religioso como el Corpus Christi. Además en otras localidades andinas es utilizada en celebraciones como el Inti Raymi, donde se espera la cosecha de las raíces de jícama desde el mes

de junio donde alcanzan su máxima madurez (Hurrell, Pochettino, Puentes, & Arenas, 2013).

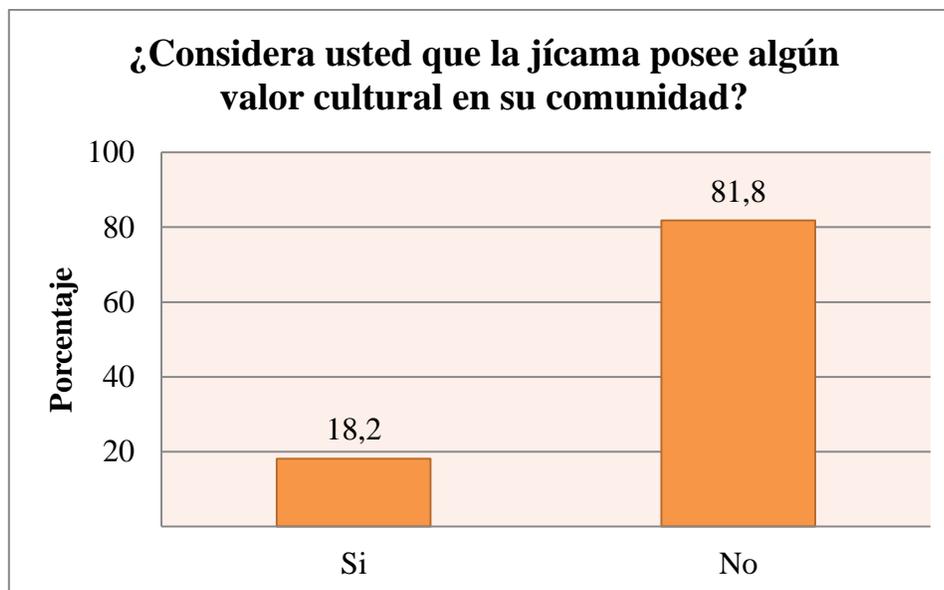


Figura 5. Percepción de la población en cuanto al valor cultural de la jícama dentro de cada comunidad

Elaboración: La autora

Caracterización de acuerdo al componente económico

Existen antecedentes que mencionan que los productores de especies como la jícama los llevan a mercados o ferias de sus localidades donde comercializan las raíces frescas de esta planta (Hurrell, Pochettino, Puentes, & Arenas, 2013). Por ello, se incorporó en la encuesta una pregunta relacionada a esta premisa, en ella se cuestiona a los informantes si tienen algún excedente de jícama de sus cultivos y si lo comercializan. La Figura 6, muestra que el 36,4% de los informantes no cuentan con excedentes de jícama, esto se debe a que todo lo que producen sus plantas se consume en sus propios hogares.

Además, el 22,7% de los informantes manifiesta que si cuenta con excedentes pero que no los vende o comercializa, sino que los comparte con sus familiares, vecinos o amigos. Sin embargo, el 15,2% de los informantes manifiesta que si vende la jícama

en ferias solidarias de sus localidades o en los mercados. El 22,7% de los informantes no siembran jícama, únicamente conocen a la planta porque la obtienen de vecinos, familiares, amigos, mercados o ferias solidarias de sus localidades. Por su parte, el 3% de los informantes venden la jícama a familiares, vecinos o amigos. Estos datos han corroborado la afirmación que Muñoz, (2009) menciona sobre la presencia de cultivos familiares y de autoconsumo principalmente en comunidades de Bolivia y Ecuador.

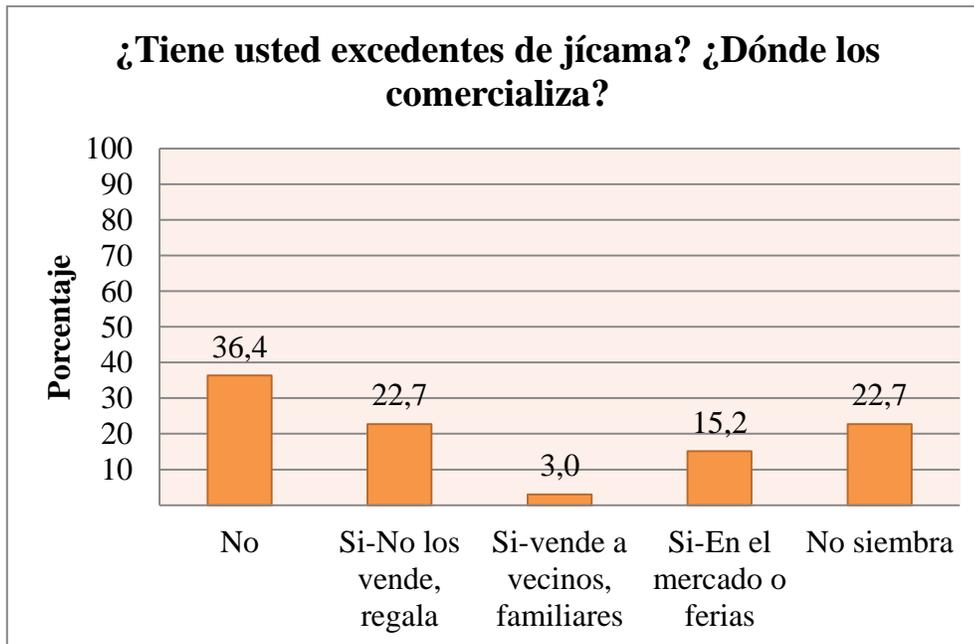


Figura 6. Registro de excedentes de jícama y su beneficio económico

Elaboración: La autora

De acuerdo a los enfoques abordados se ha podido observar que la jícama es producida principalmente en cultivos familiares para el autoconsumo. No existe mayor incidencia de su venta en el comercio local debido a factores como: la falta de conocimiento del beneficio medicinal de la planta en algunas comunidades, al desconocimiento de los potenciales beneficios como un alimento y ante la pérdida del conocimiento cultural para el manejo de esta especie (Naranjo, 2010). Esto se debe a que este tipo de cultivo nació como un cultivo de subsistencia al medio en el que se

desarrollaban; pero, la existencia de otros productos mejor comercializados y adaptados dio paso a que las consecuentes generaciones desconozcan de sus beneficios y formas de uso tradicionales.

4.2. Evaluación de las formas de aprovechamiento de la jícama (*Smallanthus sonchifolius*) mediante el análisis de la información etnobotánica obtenida

A continuación se detallan los resultados obtenidos en la aplicación del índice etnobotánico y de los métodos estadísticos mencionados anteriormente.

4.2.1. Índice de Valor de Uso de la Especie (UV_s)

Se tuvo que aplicar un modificado del Índice de Valor de Uso de la Especie debido a que este índice trabaja con varias especies de plantas, mientras que en este caso se trabajó con una sola especie. Con este índice se obtuvo que, el 50% de los encuestados utilizan la jícama con fines comestibles únicamente, como lo menciona Arnao, (2011) que es utilizada por la población debido a que se la considera como un alimento prebiótico debido a su cantidad de fructooligosacáridos (FOS); seguido de un 34,9% que también la utilizan con fines medicinales los mismos que se detallan en posteriores resultados.

Siendo así que el uso más común utilizado es el comestible y tan sólo el 12% de los informantes la utiliza como un recurso comercial.

4.2.2. Relación entre el género del encuestado y las variables relacionadas a la jícama

Como ya se ha mencionado anteriormente la etnobotánica surge como una rama de las ciencias sociales que busca encontrar la interacción del ser humano con su colectividad o entorno natural, que para este caso es las plantas (Naranjo, 2010), no se trata de la realización de un inventario de plantas o de sus usos, su evaluación va más allá de ello tomando en cuenta características de cada informante, de su localidad y de la planta como tal (Angulo, Rosero, & González, 2012). Es por ello, que se ha logrado establecer ciertas características y afinidades entre los mismos, que se han interrelacionado para este fin de estudio.

Una vez identificadas las categorías a analizar se han realizado las relaciones entre cada variable, donde se ha encontrado que la variable: género del informante no muestra ningún tipo de relación entre las variables relacionadas a la jícama. Esto se debe a que el valor de significancia en base al estadístico de chi cuadrado, ha determinado valores lejanos a la significancia de 0,05%, por lo tanto en todos los casos se ha aceptado la hipótesis alternativa que determina que no existe relación entre estas variables analizadas.

4.2.3. Relación entre el tipo de etnia del encuestado y las variables relacionadas a la jícama

En el análisis estadístico de las variables: tipo de etnia del encuestado y las variables relacionadas a la jícama y sus usos; se puede mencionar que los valores de significancia de chi cuadrado están muy cercanos a **1**, lo que determina que no existe significancia estadística, por lo tanto no hay relación entre la etnia de los encuestados y las variables relacionadas al uso de la jícama.

En el aspecto cultural, aunque ciertos estudios realizados como de Prakash, (2007) han revelado que existe una preferencia en la utilización de ciertas especies de acuerdo a características particulares como el tipo de auto identificación cultural del encuestado y de su nivel de conocimiento, en este estudio se encontró que los resultados no muestran relación entre el tipo de nacionalidad o de auto identificación cultural del encuestado y su forma de utilización de la jícama. Pese a que inicialmente la cultura andina se caracterizaba por ser quienes manejaban las especies procedentes de sus parcelas, lamentablemente en la actualidad este manejo se ha visto reducido por la presencia de otras especies que se han comercializado con mayor facilidad (Polanco, 2011). Es por ello, que ahora ya no se muestra como un indicador el manejo de la jícama en un tipo de etnia particular.

4.2.4. Relación entre el nivel de educación del encuestado y las variables relacionadas a la jícama

En cuanto a la variable sobre el nivel de educación que posee el encuestado en comparación a las variables sobre la jícama, se obtuvo que los valores de significancia de chi cuadrado en las categorías de: tipo de uso, parte de la planta utilizada y forma de utilización son muy cercanas a 1,00 lo que determina que no son estadísticamente significativas, es decir, que no poseen relación con el nivel de educación del informante esto debido a que en estudios similares como el de Murillo, (2015) no existe una relación considerable entre estas premisas. Por su parte, en la categoría: beneficios de la jícama, existe una considerable disminución del valor de significancia reduciéndose a 0,250; pero del mismo modo este valor no representa significancia estadística.

4.2.5. Relación entre el tipo de miembro de la familia presente durante la encuesta y las variables relacionadas a la jícama

Los valores de significancia de chi cuadrado son de 1,00 directamente o muy cercanos a él en todas las categorías de la variable, lo que determina que no existe relación entre el tipo de miembro de la familia que ha sido encuestado y las variables relacionadas al uso de la jícama. También se analizó la Figura 7 de la relación entre el miembro de la familia que fue encuestado y el tipo de uso que se le da a la jícama, donde se obtuvo que las madres de familia identifican que el mayor uso que le dan a esta especie es comestible ya que se encuentran levemente relacionadas.

De acuerdo a Naranjo, (2010) desde épocas ancestrales en algunas comunidades andinas de países como Ecuador, Bolivia y Perú, las mujeres se dedicaban principalmente al manejo de los recursos destinados a sus hogares, con el paso del tiempo y de la evolución del comportamiento en la sociedad se ha reducido este tipo de manejo.

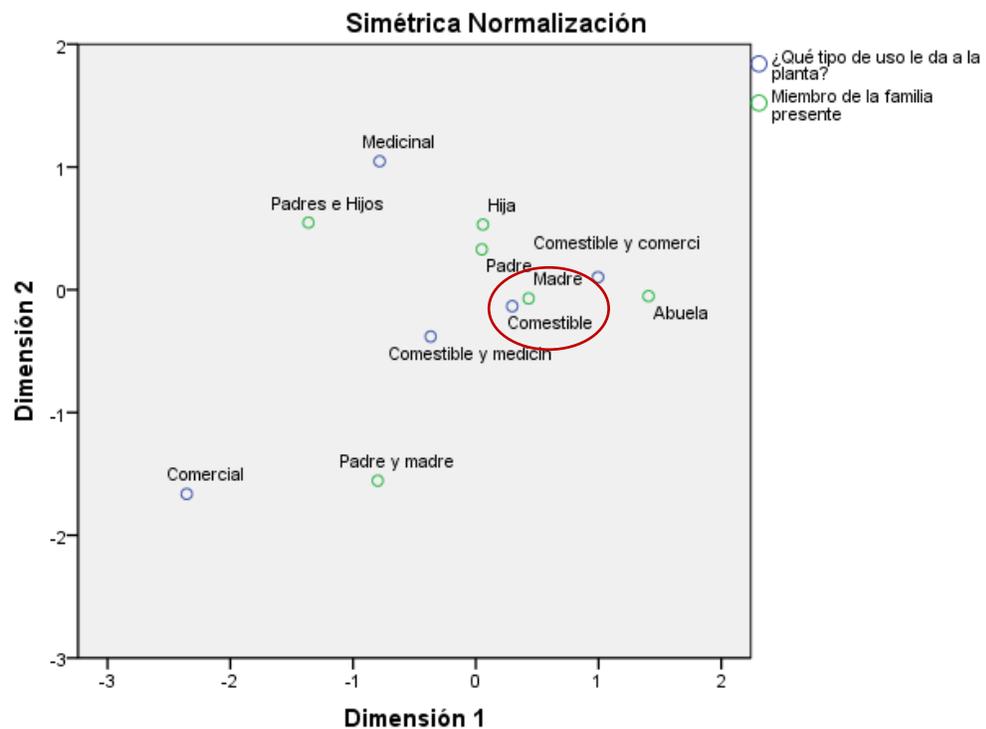


Figura 7. Gráfica de los puntos de fila y columna de la relación entre el miembro de la familia encuestado y el tipo de uso que le da a la jícama

Elaboración: La autora

También existe la relación que se evidencia en la Figura 8 donde se observa que las madres de familia son quienes se identifican más con las formas de consumo de: cortar la corteza (pelar) y comer directamente a la jícama luego de cosecharla junto con la realización de infusiones o bebidas con su corteza en relación a los demás miembros de la familia, de acuerdo a Manrique, et al., (2004), este modo de consumo es muy conocido para la población. Esta observación tiene mucha relación con lo visto en la Figura 7, ya que una vez más se logró identificar a las madres de familia en el tipo de uso comestible como amas de casa, al ser quienes preparan a la jícama de estos modos principalmente para sus familias.

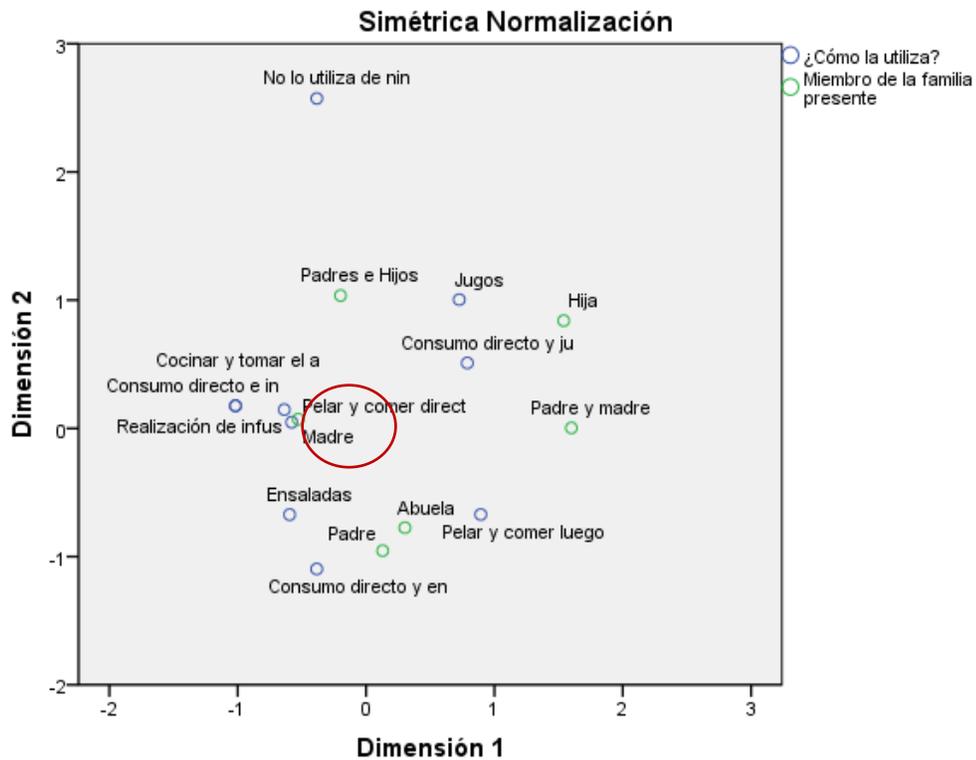


Figura 8. Representación de los puntos de columna y de fila en base al miembro de la familia encuestado y su forma de utilización

Elaboración: La autora

4.2.6. Relación entre la actividad ocupacional del informante y las variables relacionadas a la jícama

En la Tabla 5 de resultados se observa que no existe una relación estadísticamente significativa entre el tipo de actividad ocupacional del encuestado respecto a la parte de la jícama que es utilizada ni la forma en que se la utiliza, ya que ninguno de los valores obtenidos se encuentran en el rango establecido para este estudio.

Tabla 5. Análisis de correspondencia entre la variable actividad del informante y variables relacionadas a la jícama

Variable: Actividad del encuestado		
Variablen relacionadas con la jícama	Significancia	Significancia estadística
Tipo de uso de la jícama	0,063	No es estadísticamente significativo
Parte de la planta	1,000	No es estadísticamente significativo
Forma de utilización	0,257	No es estadísticamente significativo
Beneficio	0,038	Es estadísticamente significativo

Elaboración: La autora

Por su parte, en el último literal de la Tabla 5 se puede evidenciar que la relación entre el tipo de ocupación al que se dedica el encuestado y el beneficio en la salud que identifica, obtuvieron una significancia de chi cuadrado de 0,038 lo cual determina que si son estadísticamente significativos entre sí. Es decir, se ha rechazado la hipótesis nula con la cual se determina que si existe relación entre las dos variables.

En la Figura 9 se observa que existe una considerable relación principalmente en categorías como: agricultor, curandero-yachak y artesano, con casi todas las categorías de los beneficios a la salud identificados como: diabetes, próstata, enfermedades ligadas a los riñones y para la limpieza del sistema digestivo. Aunque de acuerdo a la población encuestada, su principal uso es identificado para fines del tratamiento o prevención de la diabetes, seguido de enfermedades asociadas al aparato digestivo donde es utilizado como un medicamento natural útil para la digestión de las personas, estas premisas han sido verificadas en estudios como el realizado por Moura, et al, (2012) y Valdez Clinis, Margalef, & Gómez, (2013) respectivamente.

Además ciertos encuestados han informado un reducido uso de la jícama para el tratamiento de enfermedades o padecimientos ligados a los riñones, no existen

estudios específicos en cuanto a esta enfermedad, aunque de acuerdo a Muñoz, (2009) no genera un efecto adverso en los riñones por lo cual su uso si es aconsejable.

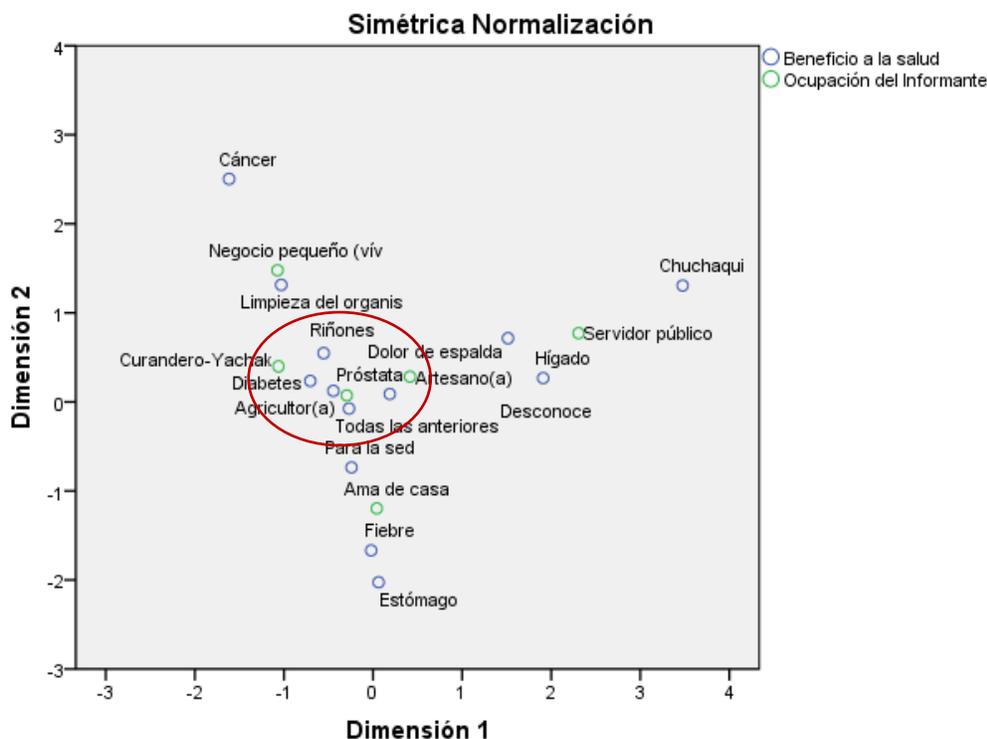


Figura 9. Representación gráfica de los puntos de columna y fila de las variables de actividad del encuestado y el beneficio a la salud identificado.

Elaboración: La autora

La jícama es una especie que se produce favorablemente en nuestra provincia gracias a las condiciones climáticas que posee. Los productores de esta especie, en los distintos cantones, han señalado sus principales usos como: comestible (50%), medicinal (34,9%) y en menor porcentaje el comercial (12%). En el contexto comestible se ha determinado que sus componentes prebióticos (Arnao, 2011), la destacan como un alimento funcional para la población. Los estudios fotoquímicos en las hojas y raíz de la jícama por su parte han encontrado propiedades antioxidantes que son claves en el tratamiento de enfermedades como la diabetes, la obesidad o el cáncer (Fernández, Viehmannová, Lachman, & Milella, 2006; Valentová, Lebeda, Doležalová, Jirovský, Simonovska, & Vovk, 2006).

En países como Perú, se realiza la producción a gran escala de esta especie para su exportación. Su sistema se basa en la extracción y transformación de partes de la planta como raíz y hojas en jarabes, zumos, té, hojuelas, mermeladas, entre otros; para su exportación hacia países como Japón (Manrique, Hermann, & Bernet, 2004). En nuestro país no se realiza este proceso debido a que el aspecto comercial y de exportación aún se encuentra reducido; donde la comercialización de este producto se da únicamente en ferias solidarias locales, mercados de cada cantón y en menor número en supermercados.

4.3. Estrategias de manejo *in situ* de la jícama (*Smallanthus sonchifolius*).

El desarrollo de las estrategias de manejo *in situ* se han determinado a partir de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los productores de jícama, de la revisión bibliográfica de estudios afines y de los conocimientos previos obtenidos para este estudio y durante el mismo.

Tabla 6. Datos obtenidos en las encuestas aplicadas a los informantes sobre la jícama

Pregunta de la encuesta	Respuesta	Porcentaje
Tiempo de cultivo de la jícama	1 – 5 años	35,8 %
	6 – 10 años	15,2 %
Fecha del año de siembra de jícama	No tiene fecha definida	66,7 %
Fecha del año de cosecha de jícama	No tiene fecha definida	68,2 %
Cantidad de producción de la jícama	1 arroba (25 libras)/planta	25,8 %
Variedad de jícama que produce	Amarilla – rosada	62,1 %
Tipo de producción	Sola	56,1 %
	Asociada (maíz, haba, fréjol)	15,2 %
Cuidados especiales de la planta	Ninguno	60,6 %
Producción continua de la planta en el terreno	Si, debido a sus múltiples beneficios	53,0 %

Elaboración: La autora

De acuerdo a la encuesta aplicada a los 66 informantes se ha determinado que el 73% de ellos son productores de jícama mientras que el 27% de ellos son personas que vivían en sitios aledaños a los cultivos y que conocían de los usos de esta especie. Tomando la información dada por los productores de jícama se obtuvo una tabla de resumen de los principales datos y características de la jícama en sus sitios de cultivo (Tabla 6).

Partiendo de los datos colectados se ha generado las estrategias de manejo *in situ*, las mismas que se encuentran divididas en estrategias de protección, de conservación y de educación ambiental:

Estrategias de Protección

- En base a lo mencionado en la Constitución Nacional del Ecuador, de acuerdo al Título II del Régimen de Desarrollo y su capítulo segundo sobre la Soberanía Alimentaria, se asegurará siempre que todos los ciudadanos tengan acceso a la autosuficiencia alimentaria y por ende los organismos estatales encargados deben promover la preservación y recuperación de la agro biodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella, se debe asegurar la inclusión de políticas y normativas públicas que garanticen estos derechos de los ecuatorianos.
- Debido a que la jícama no cuenta con una fecha establecida para su siembra y cosecha se convierte en un beneficio para los productores y agricultores, ya que se puede aprovechar cualquier época del año para su producción y obtener mayores beneficios de ella. Sobre todo en nuestra provincia donde las características geográficas y climáticas permiten que la jícama se desarrolle en óptimas condiciones.
- Una estrategia de manejo *in situ* se evidencia en la producción de tipo policultivo donde se aproveche el suelo de mejor manera con varias especies,

como frutales, leguminosas, entre otras y de este modo se eviten plagas que afecten tanto a esta especie como a otras.

- Debido al incremento poblacional en las comunidades y en ciertas poblaciones se ha evidenciado que existe un bajo nivel de control sobre todo en el aspecto técnico y financiero para el manejo de los recursos naturales, por ello se plantea la inclusión de sistemas de control más rigurosos y de la regularización para el uso de los recursos, en este caso la jícama, se busca que se pueda incluir a las comunidades locales, gobernantes de dichas comunidades y su participación conjunta en iniciativas de manejo.
- De acuerdo a estudios similares se ha evidenciado que la conservación y el aprovechamiento de las especies se deben realizar en base a un uso sustentable de los recursos y a prácticas responsables de los mismos. Para ello, es recomendable incluir en las políticas de gobiernos locales el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, donde se incluyan a las especies vegetales que se encuentren en riesgo como la jícama.

Estrategias de Conservación

- En ciertas localidades y poblaciones de la provincia, especialmente de ciertas nacionalidades aún existe la costumbre de optar por ferias de semillas donde productores llevan las semillas de ciertas especies y las cambian con semillas de otros productores realizando un intercambio. De este modo se asegura la agro biodiversidad partiendo desde los pueblos y nacionalidades donde se certifica la diversificación de los cultivos.
- En base al intercambio de semillas mencionado anteriormente, también existen ferias donde se pueden intercambiar los productos. En este caso las semillas de jícama, con otros productos de la zona, que en muchos de los

casos también están siendo olvidados. De este modo se puede empezar con la conservación de las especies partiendo de los productos y de los beneficios que tienen para que posteriormente se tenga más interés en esta especie y poder sembrarla en sus parcelas.

- La mayoría de los cultivos de la jícama son de tipo autoconsumo, además el 56,1% de los encuestados manifiestan que si la producen en sus parcelas. Se puede incorporar en sus huertos la producción de jícama junto a otras especies y plantas de jardín, entre otros; de este modo los cultivos se diversifican y se puede aprovechar de mejor modo los recursos de los huertos pese a que se desarrollen en pocos espacios de terreno.
- La jícama no cuenta con cuidados especiales, según lo menciona la mayoría de la población encuestada (60,1%), por lo cual su producción es mucho más accesible para todos los tipos de productores y por ende se puede incluir en los cultivos de todo tipo. En base a esta premisa se debería informar a la población sobre esta ventaja en su producción.
- A nivel de comunidad científica se debería incluir mayores áreas de investigación para la jícama, donde se pueda cultivar, y estudiar esta especie para mejorarla a nivel biológico. Además de generar un banco de germoplasma capaz de solventar necesidades de investigación.

Estrategias de Educación Ambiental

- Incluir en este proceso a los más pequeños mediante la educación ambiental, dónde se pueda promover ferias de productos de sus zonas para que conozcan las especies vegetales que existen y que están por desaparecer, mediante la realización de degustaciones gastronómicas y exposiciones de los beneficios a

la salud que estos productos tienen para incentivar el consumo por los mismos.

- El 25,8% de la población menciona que se produce aproximadamente una arroba de jícama por planta en sus parcelas y debido a que el 62,1% de los encuestados produce jícama de variedad tipo amarilla – rosada; se considera que esta es la variedad con mayores porcentajes de producción y que además cuenta con menores cuidados para su producción, lo que genera una ventaja si se busca promover la producción de esta especie en los huertos familiares de la población de la provincia de Imbabura mediante la socialización en las comunidades.
- Los registros muestran que el 35,8% de la población cuenta con cultivos de la planta durante un tiempo de 1 a 5 años, cifra que se puede aumentar si se promueve la producción de esta especie implementando las estrategias mencionadas y adicionalmente informando y educando a la población sobre sus múltiples beneficios para que la misma tenga mayor interés en la especie y pueda producirla en mayor medida.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo se detallan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegaron luego del presente estudio.

5.1. Conclusiones

- Los cantones donde se registró la mayor cantidad de cultivos de jícama fueron: Cotacachi, Otavalo e Ibarra. Esto debido a su ubicación geográfica y las condiciones climatológicas que caracterizan a estos cantones, las mismas que están acordes a los requerimientos de esta especie para su desarrollo.
- De acuerdo al 36,4% de los encuestados, la jícama no es un producto que represente un valor económico para sus productores por lo cual no la comercializan o a su vez la comparten con vecinos o familiares.
- De acuerdo a la aplicación del Índice de Valor de Uso de la Especie (UV_s), los fines medicinales más utilizados por los encuestados son: el tratamiento de problemas relacionados a la diabetes (10,6%) y con los riñones (10,6%) principalmente. Aunque también existe un considerable número de encuestados que desconoce los usos de la jícama (27,3%).

- La parte de la jícama más utilizada por los encuestados es la raíz, con un 98,5%, esta planta cuenta con diversas formas de preparación para su consumo, entre los principales tenemos: el 31,8% la consumen directamente al momento de cosecharla y cortar su corteza, seguido de un 19,7% que prefiere consumirla luego de dejarla expuesta al sol por un par de días y también un 15,2 % que la consumen en la preparación de jugos y ensaladas, a veces sola o también con otras frutas.
- El 95,5% de los encuestados mencionan que la jícama no produce ningún efecto negativo para la salud. Es por ello, que en ciertos casos optan también por dar jícama a los animales sobre todo en días con períodos de mucho calor para evitar la insolación y la muerte.
- No existe relación alguna entre el género de los encuestados en comparación al tipo de uso que le dan a la jícama, pero por su parte si existe una leve relación entre el tipo de ocupación del encuestado y el uso que le dan a la jícama (comestible, comercial o medicinal) representada con el 0,063 de nivel de significancia.
- Existe una significancia de chi cuadrado de 0,038 entre el tipo de actividad al que se dedica el encuestado con el tipo de beneficio a la salud que se menciona, con ello se determina que si existe significancia estadística entre las dos variables.
- La aplicación del Análisis de Correspondencia Simple ha determinado que la mayor parte de las variables analizadas (Datos proporcionados por el informante y Datos relacionados al uso de la jícama), no cuentan con relación entre ellas en la mayoría de los casos analizados.

- Las estrategias de manejo *in situ* se determinaron a partir de los datos proporcionados por los productores de jícama, mediante la aplicación de la encuesta. Donde, las principales estrategias están encaminadas al manejo de los cultivos familiares para repotenciarlos y extender su producción en más localidades.
- Entre las principales estrategias de manejo *in situ* se planteó incluir a los gobiernos locales y autoridades, como los organismos capaces de gestionar los recursos para fortalecer la investigación de esta especie y que la población conozca sus beneficios y su producción aumente.
- Además se ha propuesto recurrir a conocimientos ancestrales de cada nacionalidad en cuanto al manejo de los recursos, como por ejemplo el intercambio de semillas en ferias de productos. Y también incluir a la población más joven en el manejo de la jícama, empezando por talleres informativos de especies de la zona para incrementar su interés por el consumo de alimentos sanos como la jícama.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda ampliar los estudios de esta especie partiendo del conocimiento de la población y de los datos colectados, para comprobar la información dada por los encuestados específicamente al mencionar los beneficios de la jícama en el tratamiento de enfermedades como la fiebre, afecciones en los riñones, el estómago y el hígado; aplicando estudios de fitoquímica para determinar los componentes químicos de las plantas en comparación con dichas enfermedades.
- Es recomendable incluir en la academia proyectos de difusión de los beneficios de esta y de otras especies en proceso de erosión genética con

diversos componentes a la población, para que la población conozca sus usos, propiedades alimenticias, medicinales y ecológicas; y que de este modo se incrementen áreas de cultivo de esta especie en la provincia.

- Se recomienda, además, informar a la población de las áreas donde se produce jícama sobre beneficios de la especie en el aspecto agroecológico, ya que de acuerdo a ciertos informantes y revisión bibliográfica que las plantas de jícama son utilizadas también como cortinas rompe vientos en los cultivos y para la obtención de semillas, lo cual mejora las probabilidades de aprovechamiento del suelo y de los recursos naturales del mismo.
- Se recomienda informar también a gobernantes locales sobre los beneficios en cuanto a componentes y usos de plantas como la jícama, la mashua, el camote, amaranto, entre otros; que han sido desplazados de la comercialización debido a otras especies más conocidas. Para que al conocer de sus beneficios se pueda promover en la población su uso y aprovechamiento.
- En ciertas localidades se mencionó la utilización de la planta de jícama como cerca viva de huertos o pequeñas parcelas, por lo cual se recomienda su uso con fines agroecológicos.
- Se recomienda incluir este tipo de estudios en otras especies de la zona como la oca, la mashua, el camote, entre otras; con el fin de conocer el tipo de manejo etnobotánico que se le da en la provincia a estas especies y determinar mediante bibliografía o estudios afines la veracidad de estos conocimientos y de este modo promover la producción de estos cultivos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvares, C., & Sánchez, O. (2012). Manual técnico para el cultivo de jícama (*Smallanthus sonchifolius*). Loja: Universidad Nacional de Loja.
- Angulo, A., Rosero, R., & González, M. (2012). Estudio etnobotánico de las plantas medicinales utilizadas por los habitantes del corregimiento de Genoy, Municipio de Pasto, Colombia. *Sección Artículos Originales, Revista Universidad y Salud*, 14(2), 168-185.
- Arnao, I. S. (2011). Potencial antioxidante de 10 accesiones de yacón, *Smallanthus sonchifolius*(Poepp. & Endl.) H. Robinson, procedentes de Cajamarca - Perú. *Anales de la Facultad de Medicina*, 72(4), 239-243.
- Balladares, M., & Travez, B. (2009). Evaluación de seis morfotipos (ECU-1247, ECU-1251, ECU-9109, ECU-12767 del Banco de Germoplasma del INIAP; Sanbuenaventura y Loco) de Jícama (*Smallanthus sonchifolius* Poep. & Endl) con tres fertilizaciones de fondo en San José Pichul – Cotopaxi. *Universidad Técnica de Cotopaxi*.
- Cantor, K. (2010). Agricultura urbana: Elementos valorativos sobre su sostenibilidad. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 7(65), 59-84.
- Castellanos, L. (2011). Conocimiento etnobotánico, patrones de uso y manejo de plantas útiles en la cuenca del río Cane-Iguaque (Boyacá-Colombia); una aproximación desde los sistemas de uso de la biodiversidad. *Ambiente y Sociedades*, 14(1), 45-75.
- Chang, A. (2010). Tradición y ciencia, una alternativa en la investigación de plantas medicinales. En P. Naranjo, *Etnomedicina y Etnobotánica, avances en la investigación* (págs. 13-27). Quito: Ediciones Abya-Yala.
- Consejo de Desarrollo de las Nacionalidades y Pueblos del Ecuador, .. (2015). *CODENPE*. Obtenido de Indicadores, Estructura Poblacional:

http://www.codenpe.gob.ec/index.php?option=com_k2&view=item&id=989:estructura-poblacional&Itemid=469

Córdova, A., & Galecio, M. (2006). Identificación y evaluación agronómica de los biotipos de Yacón (*Smallanthus sonchifolius*) en la microcuenca la Gallega, provincia de Morropon - Piura. *Universalia*, 11(2).

de Moura, N., Caetano, B., Sivieri, K., Urbano, L., Cabello, C., Rodrigues, M., y otros. (2012). Protective effects of yacon (*Smallanthus sonchifolius*) intake on experimental colon carcinogenesis. *Food and Chemical Toxicology*, 5.

FAO. (1992). *Cultivos marginados, otra perspectiva de 1492*. Roma: Jardín Botánico de Córdoba.

Fernández, E., Viehmannová, I., Lachman, J., & Milella, L. (2006). Yacon [*Smallanthus sonchifolius* (Poeppig & Endlicher)H. Robinson]: a new crop in the Central Europe. *Plant, Soil, Environ*, 52(12), 564-570.

Figueras, M. (2003). *Análisis de Correspondencias*. Recuperado el 2016, de <http://www.5campus.com/leccion/correspondencias>

Gobierno Provincial de Imbabura, .. (2015). *GAD Provincial de Imbabura*. Obtenido de Datos Generales, Datos Territoriales Básicos: <http://www.imbabura.gob.ec/imbabura/datos-generales.html>

Holdridge, L. (1967). *Life Zone Ecology*. San José, Costa Rica.

Hurrell, J., Pochettino, M., Puentes, J., & Arenas, P. (2013). Del marco tradicional al escenario urbano: Plantas ancestrales devenidas suplementos dietéticos en la conurbación Buenos Aires-La Plata, Argentina. . *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 12(5), 499-515.

Ibáñez, S., Gisbert, J., & Moreno, H. (2012). Inceptisoles. *Universidad Politécnica de Valencia*.

- IGM. (2015). *Instituto Geográfico Militar*. Recuperado el 2015, de GeoPortal IGM: <http://www.igm.gob.ec/index.php/en/servicios/productos-cartograficos-online>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, .. (2010). *Resultados del censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador: Fascículo Provincial de Imbabura*.
- Isla, E., & Andrade, B. (2009). *Propuesta técnica para el mejoramiento de los sistemas productivos tradicionales en las comunidades nativas de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Ichigkat Muja-Cordillera del Cóndor*. Lima, Perú.
- Jiménez, K. (2011). *Propuesta para el cultivo y aprovechamiento sostenible del yacón (Smallanthus sonchifolius (Poepp. & Endl.) H. Rob) en Colombia*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana .
- Maldonado, S., Santapaola, J., Singh, J., Torrez, M., & Garay, A. (2008). Cinética de la transferencia de masa durante la deshidratación osmótica de yacón (*Smallanthus sonchifolius*). *Food Science and Technology (Campinas)*, 28, 251-256.
- Manrique, I., Hermann, M., & Bernet, T. (2004). *Yacón, ficha técnica*. Lima, Perú: CIP, Centro Internacional de la Papa.
- Montúfar, A. (2006). *Fiestas folklóricas en la provincia de Imbabura: un aporte al desarrollo turístico del país*. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Muñoz, A. (2009). *Monografía del yacón (Smallanthus sonchifolius)(Poepp. & Endl.)*. Lima, Perú: Perú Biodiverso.
- Murillo, C. (2015). Uso de la flora de los traspatios de los barrios suburbanos del noreste de la hoya de Loja. *Universidad Técnica Particular de Loja*, 27.

- Naranjo, P. (2010). *Etnomedicina y Etnobotánica, avances en la investigación*. Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala.
- Polanco, M. (2011). *Caracterización morfológica y molecular de materiales de yacón (Smallanthus sonchifolius Poep. & Endl) H. Robinson colectados en la eco región eje cafetero de Colombia*. Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Prakash, C. (2007). Local preferences of the ethnobotanical species in the Indian Himalayas: Implications for the environmental conservation. *Current Science*, 93.
- Samaniego, C. (2015). Plan de negocios para la producción y comercialización de jarabe endulzante a base de jícama con proyección de exportación a Estados Unidos. *Universidad Internacional del Ecuador*.
- Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, .. (2015). *Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES*. Recuperado el 2016, de Zonas, Distritos y Circuitos. Niveles administrativos de planificación: <http://www.planificacion.gob.ec/zonas-distritos-y-circuitos/>
- Seminario, J., Valderrama, M., & Manrique, I. (2003). *El yacón: fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio*. Perú: Centro Internacional de la Papa, CIP.
- Soto, B. (2009). *Genetic diversity of yacón (Smallanthus sonchifolius) in Peru. Paper presented at the 15th Triennial of the Symposium of the International Society for Tropical Root Crops*. Centro Internacional de la Papa, CIP.
- Tapia, C. (1996). *Catálogo de Recursos Genéticos de Raíces y Tubérculos Andinos en Ecuador*. Quito, Ecuador: INIAP-DENAREF.
- United States Department of Agriculture, .. (2003). *Keys to Soil Taxonomy* (Novena ed.). Washington.

- Uriel, E., & Aldás, J. (2005). *Análisis multivariante aplicado: aplicaciones al marketing, investigación de mercados, economía, dirección de empresas y turismo*. Thomson.
- Valderrama, M., Díaz, A., & Acero, A. (2005). *Cultivo de yacón: Experiencias de introducción y manejo técnico en el Valle de Condebamba*. Cajamarca, Perú: PYMAGROS, Productores y Mercados del Agro de la Sierra.
- Valdez Clinis, G., Margalef, M., & Gómez, M. (2013). Formulación de barra dietética funcional prebiótica a partir de harina de Yacón (*Smallanthus sonchifolius*). *Diaeta*, 31, 27-33.
- Valentová, K., Lebeda, A., Doležalová, I., Jirovský, D., Simonovska, B., & Vovk, I. (2006). The Biological and Chemical Variability of Yacon. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(4), 1347-1352.
- Yépez, A. (2016). Caracterización y geo-referenciación de los sistemas de producción de jícama *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl) H. Robinson en la provincia de Imbabura. *Universidad Técnica del Norte*.

7. ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario: Levantamiento de información del uso de la Jícama en la
Provincia de Imbabura

A. Datos de la localidad y participante

Encuesta N°1 Ubicación (lugar):_____ Fecha (día/mes/año): _____
Nombre del encuestador: Erika Haro
Nombre del informante: _____
Idioma: Español () Kichwa ()
Número de miembros de la familia: _____
Número de miembros presentes: _____
Padre () Madre () Abuelo () Abuela () Hijo () Hija ()
Ocupación_____
Etnia: Mestiza () Indígena () Afro-ecuatoriano ()
Nivel de educación: Analfabeto/a _____ Básica (primaria) _____ Secundaria_____
Superior (universitaria) _____

B. Datos relacionados a la Jícama

1. ¿Conoce usted la planta jícama? Si () No ()
2. ¿De dónde obtiene la jícama? Chacra () Mercado () Otros

3. Para usted la jícama es:
Verdura () Fruta () Tubérculo () Otro_____

4. ¿Considera usted que la jícama posee algún valor cultural en su comunidad?

Si () No ()

5. ¿Qué tipo de uso le da a esta planta?

Comestible	Comercial	Medicinal	Otros	Otros

6. ¿Qué parte de la planta utiliza? y ¿Cómo la utiliza?

	Preparaciones	Aceites	Extractos	Infusión
Raíz				
Preparación y ¿Para qué?				

	Preparaciones	Aceites	Extractos	Infusión
Tallo				
Preparación y ¿Para qué?				

	Preparaciones	Aceites	Extractos	Infusión
Hojas				
Preparación y ¿Para qué?				

	Preparaciones	Aceites	Extractos	Infusión
Corteza (cáscara)				
Preparación y ¿Para qué?				

	Preparaciones	Aceites	Extractos	Infusión
Flor				

Preparación y ¿Para qué?				
-----------------------------	--	--	--	--

	Preparaciones	Aceites	Extractos	Infusión
Fruto				
Preparación y ¿Para qué?				

	Preparaciones	Aceites	Extractos	Infusión
Semillas				
Preparación y ¿Para qué?				

7. ¿Para qué lo utiliza?

Comercial	Cultural	Consumo o medicina de animales	Otros

En caso de tener un uso cultural especifique el tipo de uso para el que utiliza esta planta _____

- 8. ¿Sus hijos conocen o están aprendiendo las tradiciones de cómo utilizar la jícama y los ritos culturales ligados a la planta?** Si () No () **Si la respuesta es afirmativa.** ¿Cómo participa su hijo en el proceso?
Observadores () Ayudantes () Colaboración propia () Por obligación ()

- 9. ¿Tiene algún efecto negativo el consumo de jícama?** Si () No ()
¿Cuál? _____

- 10. ¿La utiliza con alguna otra planta? Especifique** Si () No ()
¿Cuál? _____

11. **¿Tiene usted algún uso especial para la jícama?**

12. **¿Sus hijos conocen o están aprendiendo las tradiciones de cómo cultivar la tierra ligada a la siembra y recolección?** Si () No ()

Si la respuesta es afirmativa. ¿Quién les enseñó estos conocimientos?

Papá () Mamá () Hermanos mayores () Abuelos () Otros ()

13. **¿Tiene usted plantaciones o cultivos de esta planta?** Si () No ()

14. **¿Cuánto tiempo (en años) lleva cultivando la jícama?** _____

15. **¿En qué fecha del año se siembra la jícama?** _____

16. **¿En qué época del año cultiva la jícama?** _____

17. **¿Cuánto produce una planta de jícama?** _____

18. **¿Cuántas variedades de jícama tiene usted en su terreno?** _____

19. **¿Cómo se produce la planta?**

Sola () Asociada () **¿Cuál?** _____

20. **¿La planta cuenta con algún cuidado especial?** Si () No ()

¿Cuál? _____

21. **¿Considera usted que se debería mantener la producción de esta planta en su terreno?** Si () No () **¿Por qué?** _____

22. **¿Tiene usted excedentes de jícama?** Si () No () **En caso de ser afirmativa su respuesta, ¿Dónde los comercializa?** _____

23. **Cuando usted está enfermo prefiere:**

Medicina tradicional () Medicina occidental o formal ()

Anexo 2. Tabla de coordenadas UTM Proyección WGS 84 de los puntos de cada comunidad

N°	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	NÚMERO FAMILIAS	COORDENADA X	COORDENADA Y	ALTITUD msnm
1	Otavaló	San Juan de Ilumán	San Luis de Agualongo	2	808105	10030900	2635
2	Otavaló	San Juan de Ilumán	Ilumán	2	807682	10030400	2584
3	Otavaló	San Juan de Ilumán	Pinsaquí	1	807446	10031800	2520
4	Otavaló	San Juan de Ilumán	Pinsaquí Norte	1	807618	10031100	2569
5	Otavaló	San José de Quichinche	Agualongo	1	800475	10025500	2587
6	Otavaló	San José de Quichinche	San José	1	801406	10026000	2647
7	Otavaló	San José de Quichinche	Santa Clara	2	801147	10025800	2650
8	Otavaló	San Pablo	Angla	1	817001	10022100	2925
9	Otavaló	San Pablo	Gualavi	1	814457	10022700	2819
10	Otavaló	Eugenio Espejo (Calpaqui)	Espejo	1	805676	10023300	2675
11	Otavaló	Gonzales Suárez	Pijal	1	811849	10019800	2700
12	Otavaló	Doctor Miguel Egas Cabeza	Quinchuqui	1	807874	10027800	2666
13	Otavaló	San Rafael	Tocagón	2	809180	10019800	2701
14	Otavaló	San Rafael	San Rafael	1	809015	10020800	2769
15	Otavaló	San Luis de Otavaló	Compania Baja	2	808439	10024800	2676
16	Otavaló	San Luis de Otavaló	Comuendo	3	809841	10024200	2681
17	Otavaló	San Luis de Otavaló	Guananzig	1	805212	10028600	2565
18	Otavaló	Jordán	La Bolsa	1	805769	10028300	2550
19	Cotacachi	El Sagrario	El Cercado	3	803466	10037000	2620
20	Cotacachi	El Sagrario	Topo Grande	2	801974	10034100	2567
21	Cotacachi	El Sagrario	Tunibamba	2	805014	10035500	2416
22	Cotacachi	San Francisco	Morochos	3	799273	10031800	2701

23	Cotacachi	Quiroga	Condor Loma	1	798562	10030800	2741
24	Cotacachi	Quiroga	La Portada	1	801479	10030700	2546
25	Cotacachi	Apuela	San Antonio De Pucará	1	779218	10040400	2020
26	Cotacachi	Peñaherrera	Peñaherrera	2	774208	10038600	1784
27	Cotacachi	Imantag	Alambuela	2	805945	10036300	2371
28	Cotacachi	Imantag	Imantag	5	806030	10039700	2429
29	Cotacachi	Imantag	Morlán	5	803956	10039400	2577
30	Cotacachi	Imantag	Perafán	2	806086	10037100	2370
31	Cotacachi	Imantag	Peribuela	1	805593	10042500	2439
32	Antonio Ante	San Francisco de Natabuela	Natabuela	1	812192	10038100	2411
33	Antonio Ante	San Francisco de Natabuela	Los Óvalos	1	812451	10036700	2448
34	Antonio Ante	San Roque	Jatun Rumi	1	809589	10032300	2683
35	Urcuquí	San Blas	Iruguincho	1	806211	10044700	2626
36	Urcuquí	San Blas	Pisangacho	1	806418	10046000	2676
37	Ibarra	El Sagrario	Carmelo	1	830381	10037200	2708
38	Ibarra	El Sagrario	Manzano Guarangui	1	830277	10038100	2775
39	Ibarra	El Sagrario	San Francisco de Manzano	1	828516	10038500	2792
40	Ibarra	San Francisco	Colinas del Sur	1	818236	10038500	2234
41	Ibarra	Caranqui	Yuyucocha	1	819411	10036300	2257
42	Ibarra	Caranqui	Santa Lucía	1	820945	10035088	2262

Elaboración: La autora

Anexo 3. Anexo fotográfico



Fotografía 1. Encuestas realizadas en el cantón Otavalo



Fotografía 2. Encuestas realizadas en el cantón Cotacachi



Fotografía 3. Encuestas realizadas en el cantón Urcuquí



Fotografía 4. Encuestas realizadas en el cantón Ibarra



Fotografía 5. Encuestas realizadas en el cantón Antonio Ante



Fotografía 6. Equipo de trabajo durante salidas de campo



Fotografía 7. Reunión del equipo de trabajo de FICAYA y Ciencias de la Salud



Fotografía 8. Accesiones de la jícama cultivadas en la Granja la Pradera



Fotografía 9. Participación en el III Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales “Antonio Brack Egg”, en Iquitos-Perú



Fotografía 10. Participación como ponente en el III Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales – Antonio Brack Egg en Iquitos, Perú.