

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS**

“GRAD. CARLO MAGNO ANDRADE PAREDES”

COLECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA *In situ* DEL MORTIÑO (*Vaccinium floribundum* Kunt) EN LA SIERRA NORTE DE ECUADOR

PREVIA A LA OBTENCIÓN DE GRADO ACADÉMICO O TÍTULO DE:

INGENIERO AGROPECUARIO

**ELABORADO POR: SANTIAGO JAVIER PÉREZ FLORES
CYNDI DANILA VALDIVIESO NOGUERA**

Sangolquí, 26 de enero de 2007

**COLECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA *In situ* DEL
MORTIÑO (*Vaccinium floribundum* Kunt) EN LA SIERRA NORTE DE
ECUADOR**

SANTIAGO JAVIER PÉREZ FLORES
CYNDI DANILA VALDIVIESO NOGUERA

APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN
DEL INFORME TÉCNICO

CALIFICACIÓN

FECHA

ING. M.C. EDUARDO PERALTA
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

ING. M.Sc. NORMAN SORIA
CODIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICO QUE ESTA CALIFICACIÓN FUE PRESENTADA EN ESTA
SECRETARIA

ABG. CARLOS OROZCO
SECRETARIO ACADEMICO

**COLECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA *In situ* DEL
MORTIÑO (*Vaccinium floribundum* Kunt) EN LA SIERRA**

SANTIAGO JAVIER PÉREZ FLORES
CYNDI DANILA VALDIVIESO NOGUERA

REVISADO Y APROBADO:

**Ing. M.Sc. Norman Soria
COORDINADOR DE LA CARRERA**

**Ing. M.C. EDUARDO PERALTA.
DIRECTOR INVESTIGACION**

**Ing. M.Sc. Norman Soria
CODIRECTOR INVESTIGACION**

**Ing. M.Sc. Gabriel Suárez
BIOMETRISTA INVESTIGACION**

**CERTIFICO QUE ESTE TRABAJO FUE PRESENTADO EN ORIGINAL
(ELECTROMAGNETICAMENTE) E IMPRESO EN DOS EJEMPLARES**

Abg. Carlos Orozco
SECRETARIO ACADEMICO

Sangolquí, 26 de enero de 2007

CERTIFICACIÓN

Director de Tesis:

Ing. M.C. Eduardo Peralta

Codirector de Tesis:

Ing. M.Sc. Norman Soria

CERTIFICAN:

Que el trabajo de investigación titulado “**Colección y Caracterización Morfológica *In situ* del Mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunt) en la Sierra Norte de Ecuador**” elaborado por los señores SANTIAGO JAVIER PÉREZ FLORES y a la Srta. CYNDI DANILA VALDIVIESO NOGUERA, ha sido revisado prolijamente y cumple con los requerimientos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la ESPE, por lo que nos permitimos acreditarlo y autorizar al Sr. SANTIAGO JAVIER PÉREZ FLORES y a la Srta. CYNDI DANILA VALDIVIESO NOGUERA para que lo sustenten en público.

Ing. M.C. Eduardo Peralta
DIRECTOR

Ing. M.Sc. Norman Soria
CODIRECTOR

Sangolquí, 26 de enero de 2007

CERTIFICACIÓN

Director de Tesis:

Ing. M.C. Eduardo Peralta

Codirector de Tesis:

Ing. M.Sc. Norman Soria

CERTIFICAN:

Que los CD's contienen el documento completo y los anexos necesarios para realizar esta investigación titulada "**Colección y Caracterización Morfológica *In situ* del Mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunt) en la Sierra Norte de Ecuador**" por parte de los señores SANTIAGO JAVIER PÉREZ FLORES y CYNDI DANILA VALDIVIESO NOGUERA

Ing. M.C. Eduardo Peralta
DIRECTOR

Ing. M.Sc. Norman Soria
CODIRECTOR

Sangolquí, 26 de enero de 2007

AUTORIA

Todas las ideas y criterios que constan en este presente documento son de exclusiva responsabilidad de sus autores, los mismos que autorizan la publicación o reproducción parcial por parte de la ESPE en la página web.

SANTIAGO JAVIER PERÉZ FLORES

CYNDI DANILA VALDIVIESO NOGUERA

RESUMEN

El mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunt) es una especie endémica que ha permanecido indomesticada en los páramos del Ecuador. Actualmente se considera en peligro de extinción o sometida a un fuerte proceso de erosión genética, como consecuencia de la presión antrópica en los páramos, los cuales constituyen ecosistemas frágiles, poco entendidos y mal manejados en la región. Analizada esta realidad se planteó el siguiente objetivo: Colectar, caracterizar y conservar la variabilidad genética del mortiño presente en los páramos de El Ángel (Carchi), Pasochoa Atacazo, Rumiñahui, el Pedregal, Corazón (Pichincha), Cotopaxi e Illinizas (Cotopaxi). En los 14 sitios visitados, se obtuvieron 7 accesiones, con las cuales se realizó un análisis multivariado, se obtuvo el dendograma y se identificó tres grupos al nivel 5. El primer grupo se integró por las accesiones ECU15009¹, ECU15010 y ECU15011; el segundo grupo lo conformaron ECU15012, ECU15013, ECU15014, y el tercer grupo se conformó por ECU15355. El grupo 1 se caracterizó por tener plantas altamente productivas, cuyos frutos presentan altos niveles de acidez en comparación con el resto de grupos, y con posibilidades de producción durante todo el año, ya que florecen constantemente; el grupo 2 se caracterizó por una alta pigmentación de antocianinas, frutos de color violeta a negro, de gran tamaño, cuyo diámetro es mayor a 5 mm, el sabor de estos frutos es muy agradable, menos ácido y ligeramente dulce; el grupo 3 se caracterizó por tener un hábito de crecimiento vertical, alto contenido de antocianinas pero baja producción. De los análisis bromatológicos de los frutos, se determinó que el mortiño posee un gran potencial para la alimentación humana, por su alto contenido de vitamina C y la presencia de antocianinas.

¹ Identificación Nacional del Banco de Germoplasma del INIAP.

ABSTRACT

“Mortiño” (*Vaccinium floribundum* Kunt) is an endemic specie that has remained undomesticated in Ecuador’s high mountain. Actually it’s considered in danger of extinction or put under a strong genetic erosion process, as consequence of the anthropic pressure of the high mountain, conforms a fragile ecosystems, misunderstood in the region. The general objective was to collect, label and preserve the genetic variety of “Mortiño” in the high mountain of El Ángel (Carchi), Corazón, Paschoa, Rumiñahui, Pedregal and Atacazo (Pichincha), Cotopaxi and Illinizas (Cotopaxi). Recollection tours to predetermined places were planned, “Mortiño’s” plants were located in 7 from 14 places visited. Its labeling was made *in situ*, fruit samples were taken to extract and preserve the botanical seeds from which a multi-variety analysis was developed. The results showed 3 different groups at level 5. The first group it’s integrated by the samples ECU15009, ECU15010 and ECU15011. The second one by samples ECU15012, ECU15013 and ECU15014. Finally the third group by samples ECU15355. The first group it’s characterized for having highly productive plants, which fruits show high acidity levels in comparison with the other groups and because of its permanent flowering, the possibility of production through all the year is viable. The second one presents high antocinines pigmentation with fruit colors that vary from violet to black, great size and a diameter superior to 5 mm, its taste is pleasant, not too acid and lightly sweet. The last group shows a vertical growing habit, high level of antocinines, but low production indices. The bromatological analysis of the fruit, showed that “Mortiño” has a great potential for human consumption because of its high vitamin C content and the presence of antocinines.

DEDICATORIA

A todas aquellas personas que aman la naturaleza y tienen un profundo deseo por aprender de ella para conservar su biodiversidad.

CYNDI VALDIVIESO

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por ser una fuente constante de amor y apoyo incondicional.

A mis hermanos, cuñada y sobrinos por haberme dado la fortaleza para terminar la carrera.

A la ESPE-IASA por haberme dejado formar parte de ella y la educación impartida.

A mi director de tesis Ing. Agr. Eduardo Peralta por haberme brindado su amistad, por haberme tenido paciencia y por sus conocimientos compartidos para llevar a cabo este trabajo de investigación.

A mis amigos por haberme escuchado y por haberme permitido compartir con ellos gratos momentos juntos.

CYNDI VALDIVIESO

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado a todas las personas que sienten un soplo de aliento al despertar y ver la tierra patria , que miran la naturaleza y encuentran la paz, que trabajan hombro con hombro para un país mejor y para aquellos que cuidan a la “ Pacha Mama “ como un tesoro, con el mayor orgullo y siempre pelean por un mañana mejor.

SANTIAGO PEREZ

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa que con su infinito amor, paciencia y ayuda me enseñó a cumplir todos mis sueños, impulsado por el sentimiento más grande y noble, el amor.

A mis padres por su amor y apoyo en todos los momentos de mi vida.

A mi hermano Pablo que con su trabajo y apoyo fue un ejemplo a seguir.

A mi hermano Juan compañero inseparable de todas mis aventuras que en los páramos más inhóspitos siempre me ayudó.

A mi maestro y amigo el Ing. Eduardo Peralta que con su ayuda y paciencia fomentó el anhelo que los tesoros vegetales de la patria tienen que ser conocidos, respetados y conservados.

Y el agradecimiento más grande a todas las personas del páramo que me acogieron en sus comunidades como a un amigo, me brindaron todos los medios para que ésta investigación se haga realidad, me dieron toda la sabiduría que poseen y me enseñaron que la vida más hermosa es la más simple y humilde.

SANTIAGO PEREZ

ACTA DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DE TESIS

En Sangolquí, Hacienda el Prado – Campus de la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias, hoy día a las, la Srta. CYNDI DANILA VALDIVIESO NOGUERA y el Sr. SANTIAGO JAVIER PÉREZ FLORES hacen la entrega de 2 ejemplares de su tesis elaborada cuyo título es **“Colección y Caracterización *In situ* del Mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunt) en la Sierra Norte de Ecuador”** previo a la obtención de su título de Ingeniero Agropecuario.

ING. CYNDI VALDIVIESO e
ING. SANTIAGO PÉREZ
ENTREGARON CONFORME

ABG. CARLOS OROZCO
RECIBÍ CONFORME

INDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	
A. Objetivos Generales.....	4
B. Objetivos Específicos.....	4
III. REVISION DE LITERATURA	
A. LOS PÁRAMOS DEL ECUADOR	
1 Los Andes Ecuatorianos.....	5
2 Los Andes Septentrionales.....	5
3 Los Páramos dentro del contexto ecuatoriano.....	6
4 El uso histórico de los páramos.....	7
4.1 EL páramo en la época aborígen.....	7
4.2 El páramo en la época de las haciendas.....	8
4.3 La habilitación del páramo como zona de producción intensiva y vivienda.....	8
5 Impactos y amenazas.....	10
5.1 Cambios globales.....	10
5.2 El impacto de la agricultura y la ganadería.....	11
5.3 La práctica de la quema.....	11
6 Importancia de los páramos.....	13
7 Situación actual de los páramos en el Ecuador.....	14

B. MORTIÑO (*Vaccinium floribundum* Kunt)

1	Generalidades.....	15
2	Taxonomía.....	17
3	Familia: ERICACEAE.....	18
4	Género: <i>Vaccinium</i>	18
5	Biología de la Especie.....	19
6	Estado de conservación de las poblaciones silvestres.....	21
7	Distribución geográfica.....	22
8	Usos en Alimentación.....	23
9	Aporte Nutricional de especies del Género <i>Vaccinium</i>	24
10	Partes de la Planta Utilizada.....	24
12	Efectos medicinales.....	25
13	Preparación y Posología.....	28
14	Alternativas de Procesamiento Agroindustrial.....	28
15	Importancia ecológica	29

C. PROCESO DE FORMACIÓN DE UNA COLECCIÓN

1	Material a recolectarse.....	30
2	Fuentes de recolección.....	31

D. CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA

1 Conservación *in situ* y conservación *ex situ*.....33
2 Métodos de conservación.....36

E. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN

1 Documentación.....39
2 Definiciones y uso de los descriptores.....40
2.1 Descriptores de pasaporte.....41
2.2 Descriptores de manejo.....41
2.3 Descriptores del sitio y el ambiente.....41
2.4 Descriptores de caracterización.....41
2.5 Descriptores de evaluación.....41

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. **MATERIALES**.....45

1. Materiales de campo.....45
2. Materiales de oficina.....45

	Pág.
3. Materiales para la extracción de semilla.....	46
4. Otros materiales.....	46
B. MÉTODOS.....	47
1. Operacionalización de los objetivos.....	47
1.1 Recolección y caracterización del mortiño en la sierra norte del ecuador...47	47
1.2 Conformar una colección de mortiño, para conservar <i>ex situ</i> su variabilidad genética.....	49
 V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
 A. DESCRIPTORES DE MORTIÑO.....	51
1. Descriptores de accesión.....	51
2. Descriptores de recolección.....	54
3. Descriptores de manejo.....	66
4. Descriptores de multiplicación/regeneración.....	69
5. Descriptores de sitio y ambiente.....	71
6. Descriptores ambientales.....	74
7. Descriptores de caracterización.....	85
8. Descriptores de evaluación.....	90

	Pág.
9. Descriptores de susceptibilidad al estrés abiótico	93
10. Descriptores de susceptibilidad al estrés biótico.....	94
11. Marcadores bioquímicos.....	95
12. Marcadores moleculares.....	96
13. Características citológicas.....	97
B. COLECTAS REALIZADAS.....	98
1. Colecta 1: SPCV-001.....	99
2. Colecta 2: SPCV-002.....	100
3. Colecta 3: SPCV-003.....	102
4. Colecta 4: SPCV-004.....	104
5. Colecta 5: SPCV-005.....	105
6. Colecta 6: SPCV-006.....	107
7. Colecta 7: SPCV-007.....	109
C. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	111
D. DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	112
1. Discusión de los grupos establecidos.....	112
E. CONSERVACIÓN DEL MORTIÑO.....	114

	Pág.
VI. CONCLUSIONES	117
VII. RECOMENDACIONES	120
VIII. RESUMEN	121
IX. SUMMARY	123
X. BIBLIOGRAFÍA	125
XI. LISTADO DE TABLAS	
Tabla 1 . Clasificación taxonómica de <i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	17
Tabla 2: Composición de 100 g de fruta fresca	24
Tabla 3. Detalle de giras de identificación y recolección.	98
Tabla 4. Dendograma usando el average linkage	111
Tabla 5. Análisis bromatológico del mortiño.....	115
Tabla 6. Comparación del contenido de vitamina C del mortiño	116

XII. ANEXOS

Anexo A. Análisis Bromatológico del Mortiño.....	130
Anexo B. Zonas de recolección y caracterización del Mortiño.....	131
Anexo C. Metodología para la extracción de semillas.....	133
Anexo D. Metodología para la germinación de semillas.....	135
Anexo E. Recetario del Mortiño.....	137
Anexo F. Descriptores pasaporte.....	143
Anexo G. Descriptores de caracterización y evaluación.....	164

I. INTRODUCCIÓN

La biodiversidad de las especies vegetales convierte al Ecuador en uno de los países megadiversos del mundo. Un catálogo recientemente publicado en Ecuador incluye unas 16000 especies de plantas superiores, de las cuales más de 4000 son endémicas del Ecuador; esta cifra indica que nuestro país alberga aproximadamente un 6% de todas las especies de plantas que existen en el mundo. Un subconjunto no cuantificado de estas especies descritas, incluyen especies catalogadas como recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación. Estos recursos, tan importantes como los mineros o forestales, incluyen una amplia diversidad de especies de uso actual o potencial para la agricultura ecuatoriana.

Los recursos fitogenéticos se refieren a las especies vegetales, cultivadas o silvestres, que se encuentran distribuidas alrededor del mundo; siendo América y en particular la Zona Andina, uno de los centros de origen más importantes. El Ecuador, a pesar de ser parte de esta zona, es un país donde la agricultura todavía no ha tenido un gran desarrollo ni modernización, por lo que muchas especies autóctonas, aunque hayan caído en un segundo plano dentro de la explotación agrícola, todavía mantienen su estructura y variabilidad genética, siendo urgente su recolección, conservación y uso. (Castillo, Nieto, Peralta, Rea, 1984)

Durante este tiempo, se han centralizado esfuerzos para conservar especies cuyo centro de origen corresponde a la región andina, pero también, de aquellas que aunque provienen de otras regiones del mundo han desarrollado características particulares en nuestro medio.

Los procesos de conservación desarrollados tanto *ex situ* como *in situ*, se justifican una vez que un gran número de especies se encuentran en peligro de erosión genética o pérdida

de la diversidad, debido a factores que incluyen: cambios en los hábitos alimenticios, malas prácticas agrícolas (erosión de suelo, deforestación), incremento de las áreas urbanas, susceptibilidad a plagas y enfermedades, entre otras. (Castillo, Nieto, Peralta, Rea, 1984)

Dentro de los frutales de origen andino, se encuentra el mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunt), objeto del presente estudio. El mortiño es una planta promisoria muy frecuente de forma silvestre en las partes altas de la cordillera desde los páramos del Ángel en el Carchi hasta Tambo en Cañar, además se conocen datos proporcionados por el Parque Nacional Cotopaxi que ubican a la zona de adaptación del mortiño desde los 1000 m.s.n.m. hasta los 4500 m.s.n.m., pero debido a la expansión de las áreas agrícolas se ha relegado a esta especie a zonas de páramo comprendidas entre los 3400 a 3500 hasta los 4500 m.s.n.m. Para el Ecuador en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos se ha registrado una sola especie, *Vaccinium floribundum* (Williams D., 2006), Sin embargo, datos del Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, indican que se encuentran registradas tres especies de mortiño, las cuales son *Vaccinium distichum*, *Vaccinium crenatum*, y *Vaccinium floribundum*, siendo la especie más común *Vaccinium floribundum*.

La planta de mortiño en los páramos de la Cordillera de los Andes es considerada endémica y ha sido utilizada por los campesinos desde tiempos inmemoriales principalmente en el día de los difuntos para la elaboración de la tradicional colada morada, en la actualidad aunque es poco común se lo emplea para consumo directo, en jugos, mermeladas, dulces, flanes, tortas, helados y vinos. Sus frutos tienen contenidos importantes de azúcares, minerales, antioxidantes, vitaminas del complejo B, y C, y minerales como Potasio, Calcio, y Fósforo. (Morales , 1996)

Además se conocen usos medicinales, ya que esta planta se recomienda a personas con desarreglos en el nivel de azúcar en la sangre, pues ayuda a restablecer los niveles normales y para problemas

digestivos, diarrea y estreñimiento. Es utilizada como fuente de leña para la cocción, el follaje para uso en floristería además se le da otros usos aunque no se ha encontrado ningún reporte en literatura o experimental, pero resulta interesante explorar las posibilidades de uso del mortiño como tinte natural, pues su color morado oscuro es duradero y de un tono agradable a la vista.

Presenta la ventaja de poderse refrigerar sin alteración de sus características organolépticas ni nutricionales, ni variaciones en peso o volumen, para la elaboración posterior de cualquiera de los productos con valor agregado, arriba mencionados, lo cual facilita poder mantener un mercado permanente, aun fuera de las épocas de cosecha.

En el mercado Internacional el fruto es muy cotizado debido a sus bondades, y es por eso que el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Proexant lo promocionan como una alternativa de producción para enfrentar los tratados de libre comercio, inclusive se ha determinado datos sobre el mercado como son: países importadores, épocas de mayor demanda, y se han determinado características de exportación como valor de arancel (0% para EEUU). Pero a su vez esta realidad se ve contrastada en que no existen cultivos comerciales sino únicamente pequeñas parcelas y chaparros de montaña donde la fruta crece en forma silvestre.

II. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Colectar, caracterizar y conservar la variabilidad genética del mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunt) presente en los páramos de la Reserva Ecológica El Ángel (Carchi), Pasochoa (Pichincha), Corazón (Pichincha), El Pedregal (Pichincha), Cotopaxi (Cotopaxi), Illiniza (Cotopaxi)

B. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conformar una colección de mortiño, para conservar *Ex situ* su variabilidad genética.
- Adaptar y proponer una lista preliminar de descriptores para *Vaccinium floribundum* Kunt.
- Realizar la caracterización morfológica *In situ* de *Vaccinium floribundum* Kunt, mediante el uso de descriptores morfológicos.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A. LOS PÁRAMOS DEL ECUADOR

1. Los Andes Ecuatorianos

Entre las características que mayor identidad dan al Ecuador debe incluirse la extrema diversidad de su relieve. Responsable principal de esta cualidad nacional es la presencia del gran sistema montañoso de los Andes, que atraviesa el país continental de norte a sur y lo divide en tres grandes regiones naturales, cuyos relieves las individualizan singularmente.

Con relación a los otros países andinos, los Andes ecuatorianos se caracterizan por su gran estrechez y por pertenecer, junto con los colombianos, al tipo de Andes de páramo, más húmedos que los Andes de Puna del Perú y Bolivia. Los Andes ecuatorianos destacan por ser una impresionante barrera montañosa, aunque ésta no es en absoluto uniforme. Ni su orientación, ni su anchura, ni su configuración y altitud son iguales en el norte, el centro y el sur. (Patzett, 1996)

2 Los Andes Septentrionales

Una buena imagen de este sector de los Andes ecuatorianos la dio el geógrafo y naturalista alemán Alexander von Humboldt, cuando la denominó «Avenida de los Volcanes». Efectivamente, se trata de un conjunto de dos cordilleras bastante simétricas que abrigan la también llamada «cuenca interandina», cuya principal característica es la de ser una depresión estrecha, con un ancho inferior a 20 kilómetros, casi continua y constituida por una serie de cuencas también llamadas «hoyas» y por algunos valles relativamente encajonados. Cada cuenca se halla separada de sus vecinas por los llamados «nudos»,

edificios volcánicos que acentúan todavía más la imagen fragmentada del conjunto. En sus flancos extremos, esta parte de la barrera andina se presenta muy empinada y domina las regiones costanera y amazónica con desniveles que llegan a los 3.000 metros y con elevaciones de hasta 4.000 a 5.000 metros. Localmente alcanzan mayores altitudes y están adornadas por un verdadero rosario de volcanes. (Coronel, 2006)

3. Los páramos dentro del contexto ecuatoriano

En el Ecuador “páramo” puede significar básicamente dos cosas. Por un lado se refiere a las partes más altas de los Andes, que la gente asocia principalmente con los pajonales y el clima inhóspito. Por otro lado, “páramo” es el nombre de la lluvia fina e intermitente que también es típica de estos sitios. Detrás de estas denotaciones generales, aparentemente sencillas, hay muchas connotaciones de orden científico, económico, legal, antropológico y cultural.

La definición del ecosistema páramo es la siguiente: Es el ecosistema tropical altoandino que se extiende en los Andes septentrionales, entre el actual o potencial límite superior de bosque andino cerrado y la línea de nieve perpetua, caracterizado por una vegetación dominante no arborea, alta irradiación ultravioleta, bajas temperaturas y alta humedad. (Hofstede, Mena y Segarra, 2003)

Actualmente, la temperatura media está alrededor de los 8 °C, con máximas de 18 a 20 °C, y mínimas de algo menos de 0 °C. Las condiciones climáticas son relativamente uniformes durante todo el año y las principales variaciones se producen a lo largo de un mismo día, cuando luego de unas pocas horas de radiante sol en la mañana o hacia el mediodía, empieza a nublarse el cielo y con frecuencia hace su aparición una fina pero constante

llovizna, lo que produce inmediatas bajas de temperatura, son estas fluctuaciones diarias las que realmente determinan las características de la vida en los páramos.

Los Páramos reciben la influencia alterna de masas de aire oceánicas y amazónicas que dan lugar a dos periodos lluviosos al año: uno de febrero a mayo y otro de octubre a noviembre; entre ambos, de junio a septiembre, la precipitación es muy baja y en los meses de diciembre y enero es también inferior a los 100mm.

En los páramos el total anual de lluvias fluctúa entre 900 y 2600 mm, según su ubicación y altitud, pero en ciertas zonas puede sobrepasar incluso los 3000 mm.

La humedad relativa casi siempre es superior al 80% y tiende a aumentar su valor a medida que ascendemos. Las horas de insolación en los páramos y en las partes altas de la cordillera está entre las 1000 y 2000. (INEFAN, 1996)

En nuestro país el páramo cubre un poco más de 1,2 millones de hectáreas, es decir abarca casi un 5% de territorio ecuatoriano. (Hofstede, Mena y Segarra, 2003)

4. El uso histórico de los páramos

4.1. El páramo en la época aborígen

El páramo es un piso ecológico de valor productivo moderado muy cuidadosamente manejado, es un sitio de producción no intensiva, una zona de recolección de leña, hierba y plantas medicinales, y una zona de cacería de conejos, venados y tórtolas. Los incas iniciaron un proceso muy inicial de construcción de terrazas en las zonas escarpadas

contiguas al valle y comenzaron a desarrollar la producción dual: maíz en el bajío y papa en la altura.

4.2 El páramo en la época de las haciendas

En esta época el páramo se desvaloriza, se convierte en una zona de escaso valor económico. Abierta, sujeta a cualquier apropiación del hacendado que controla el valle. El matorral andino desaparece y comienza la práctica de quema para el rebrote del pasto para los borregos, muchas acequias desaparecen y las tolas pierden uso.

El páramo adquiere una vegetación predominantemente baja, dominada por gramíneas, lo que constituye la imagen romántica de las canciones sobre el pajonal andino. . (Hofstede, Mena y Segarra, 2003)

4.3 La habilitación del páramo como zona de producción intensiva y vivienda.

El páramo aparece como un sitio “frigidísimo”, “casi inhabitable”, “poco propicio para la producción”. En efecto, el sitio es semiabandonado hasta 1840.

Una primera oleada de incorporación real se produce entre 1840 y 1900. está a cargo de indígenas libres que no tienen otro espacio de supervivencia. Con seguridad, esto fue acompañado por un lento proceso de adaptación de personas, animales y cultivos a ese ambiente. Una segunda ola de adaptación masiva se produjo como táctica hacendaria. Entre 1900 y 1962, los documentos y la fotografía aérea muestran una intensa ocupación del páramo. Se trata de varios procesos:

- 1) Los hacendados expanden los cultivos hacia la altura, desalojando a los matorrales que quemaban a través de “contratistas”, producen carbón y luego son habilitados para la producción de papas.
- 2) Reubicación de las viviendas de los huasipungueros, realizada por los hacendados para mantener la rentabilidad de las haciendas tradicionales, que requerirían una gran cantidad de espacio físico para su manejo. Los hacendados buscaban tierras de barbecho que podían producir tras un descanso prolongado, puesto que sus rotaciones no incluían un ciclo de leguminosas sino la siembra continua. Con la legalización de las comunidades en 1937, el Estado comienza a intervenir en la adjudicación de tierras a familias en los páramos, con criterios realmente lamentables.

Una tercera ola de ocupación se produjo con la reforma agraria, en medio y como resultado de ese proceso muchos terratenientes comenzaron a entregar tierras de altura, en lo que se ha denominado “iniciativa terrateniente”. En otros casos, la reforma agraria intervino parcelando la parte alta de las haciendas y entregándola al campesinado. Fue en ese momento, a partir de los años 70, cuando se produjo la incorporación masiva del páramo. Esta incorporación produjo una serie de efectos, que hoy son materia de observación y evaluación: (Barsky, 1988)

- 1) Las familias organizaron los espacios comunales, logrando controlar un territorio que ha sido la base del proceso de revitalización étnica;
- 2) En estos espacios, las familias reprodujeron la idea de control y manejo de varias parcelas para obtener productos diversificados;
- 3) Se creó la nueva noción de hábitat: un centro comunal, escuela, cancha deportiva, y viviendas con sus parcelas en núcleos de afinidad o “barrios”, como algunos los denominan. Se construyeron las vías y puentes. Es el espacio del desarrollo: riego,

luz eléctrica, agua potable, nuevas iniciativas productivas, centros de artesanía y comercialización;

- 4) En muchos lugares se produjo una recuperación del ejercicio del poder: los evangelios pusieron sus propias iglesias para no ir al centro parroquial; los católicos intentaron crear su propia iglesia con milagros incluidos, en otros casos, los activistas políticos han intentado eliminar las relaciones comerciales con los centros parroquiales, creando su propio sitio de comercialización, sus radios y casas de capacitación. Se vive una intensa disputa entre la ruralidad y la zona urbana mestiza.

De este proceso, vino una serie de efectos no deseables:

- 1) La ceja de montaña o ceja andina (2900-3100 m), que es más escarpada, se erosionó brutalmente con la agricultura mecánica y el monocultivo de la cebada;
- 2) Los árboles y arbustos nativos desaparecieron de los terrenos e incluso de la cultura de la gente. Los eucaliptos, pero sobre todo los pinos, comenzaron a ocupar algunos sitios de altura.
- 3) Las vías y los nuevos caminos de agua han provocado verdaderos deslaves de masa. (Hofstede, Mena y Segarra, 2003)

5. Impactos y Amenazas

5.1. Cambios globales

Hay dos tipos de impactos sobre los páramos, entre si muy relacionados: impactos globales e impactos locales. El impacto global que afecta muy drásticamente es el cambio climático por calentamiento global. Recién se esta tomando en cuenta este problema para zonas de

alta montaña, que por su fragilidad y su espacio reducido, se pueden considerar igual de vulnerables que las pequeñas islas. Sin embargo, casi no se puede estimar bien cuanto grande puede ser el impacto del cambio climático sobre el ecosistema, ya que el cambio climático no es solamente una modificación de espacio sino también una variación en hidrología, insolación, etc. Además el cambio climático esta ocurriendo paralelamente a los cambios directos, como los de agricultura y ganadería, y es muy difícil distinguir entre los efectos del uno o del otro. Una pregunta clave por ejemplo; es si el cambio climático es una causa primaria para el avance del límite agrícola (que ahora permite cultivar a altitudes mayores), o si causas económicas a altitudes más bajas causan que la gente cultive cada vez a altitudes mayores.

5.2. El impacto de la agricultura y la ganadería

El mayor impacto sobre todo en los páramos de los Andes, es, sin lugar a dudas, la agricultura, la ganadería y las quemas asociadas. No es muy extraño considerar que un 60% de todos los páramos están bajo uso continuo. Datos del Ecuador dicen que de los probablemente 20 000 Km² que podrían haber sido ocupados por los páramos, hoy en día el 40% está transformado en cultivos, pastos sembrados o tierras erosionadas, y un 30% más esta modificado en pajonales monótonos, que regularmente se queman y sufren pastoreo moderado. (Hofstede, Mena y Segarra, 2003)

5.3. La práctica de la quema

Desde el punto de vista ambiental, las quemas están asociadas con procesos destructivos para el ambiente. Pero desde el punto de vista de manejo de recursos, la quema en el páramo sirve principalmente para: 1) estimular el nacimiento de los brotes de las plantas que sirven de alimento para el ganado y facilitar, así, el crecimiento natural de los

pastizales; 2) limpiar el terreno antes de una siembra próxima de una forma barata y que no requiere mucha mano de obra; 3) deforestar rápidamente el bosque andino; 4) facilitar los procesos de colonización o apropiamiento.

No hay un grupo humano asociado directamente con la quema, ya que esta práctica fue observada tanto en páramos de comunidades indígenas o campesinas, ya sean habitados, de pastoreo o de rodeo, en páramos de cooperativas o de propietarios individuales o en haciendas. No todas las personas informantes perciben a la quema como adecuada. Se podría decir que el tema “quemadas” crea una contradicción entre lo que la gente dice y lo que hace. Aparentemente muchas organizaciones que están trabajando en las diferentes zonas, han implementado varias formas de extensión con componentes educativos que explican los problemas asociados con la quema, este conocimiento, conjuntamente con la experiencia ambiental que viven los y las campesinas, lo que genera esta contradicción. En muchas zonas la gente tiene una conciencia de los posibles efectos negativos que genera las quemadas y las relacionan con la actual erosión y pérdida de la diversidad animal y vegetal de sus bosques y páramos. Sin embargo, para la mayoría de pobladores comunitarios, las quemadas, son una práctica común, pero más un hábito que una actividad justificada.

Las quemadas también están asociadas con pescadores y cazadores, ya que prenden fogatas y no las apagan luego, también porque queman el páramo para poder atrapar conejos fácilmente, además hay evidencias de que muchos incendios son causados como actos vandálicos o de travesura. (Patzett, 1996)

6. Importancia de los páramos

Como si fueran gigantescas esponjas, las tierras altas de páramo absorben la humedad del ambiente para permitir el crecimiento y desarrollo la flora típica de los Andes del Norte. Por estar formado el paisaje por un gran mosaico de humedales, al páramo se lo considera como un gran humedal del cual dependen pantanos, lagunas y ríos. (Enjoy Corporation, 2006)

El ecosistema paramero tiene la característica de actuar como regulador hidrológico, es decir, poseen una elevada tasa de retención de agua y una gran permeabilidad, lo que permite un buen desarrollo de las raíces y una notable resistencia a la erosión, esto se debe gracias a las propiedades de sus suelos jóvenes del norte denominados andisoles, los cuales tienen horizontes poco diferenciados, de color negro y de gran riqueza en materia orgánica (carbono).

El suelo puede perder su estructura porosa por pisoteo o desecación, disminuyendo su capacidad para almacenar agua y correr el riesgo de volverse hidrofóbico o repelente al agua, debemos evitar que esto suceda para conservar la diversidad biológica de los páramos en todos sus niveles (genes, especies y paisajes), pues el páramo en realidad posee una variedad mucho mayor de lo que la imagen clásica (lugar yermo desprovisto de árboles) nos haría pensar. Los páramos, en toda su extensión en el Geotrópico, cubren alrededor del 2% de la superficie de los paisajes; sin embargo, tienen cerca de 125 familias, 500 géneros y 3400 especies de plantas vasculares. Entre las plantas no vasculares los números también son notables: 130, 365 y 1300, respectivamente para familias, géneros y especies. (Hofstede, Mena y Segarra, 2003)

7. Situación actual de los páramos en el Ecuador

La acción del ser humano esta contribuyendo inexorablemente al desequilibrio de las delicadas relaciones que imperan en los páramos. Las actividades de pastoreo en los páramos se han incrementado notablemente, llegando fácilmente al sobrepastoreo, lo cual, con la selección que hacen los animales para su alimentación, da como resultado una evidente alteración de la composición florística. Esta es una de las causas primordiales de la erosión genética de la agrobiodiversidad, especialmente de las especies nativas. (Patzett, 1996)

La expansión de la frontera agrícola sobre áreas frágiles de páramo, al pie de las cúspides, es evidente. Este hecho, ligado a la poca racionalidad en el manejo de los recursos naturales, especialmente el suelo, explica en alguna medida la deforestación – sobreexplotación – deterioro ambiental – pobreza – migración – que es muy común en áreas altoandinas de Ecuador. (Comité Ambiental Cotopaxi, 2004)

Las praderas naturales y naturalizadas de la zona altoandina del Ecuador no han recibido atención necesaria, a pesar de que constituyen más del 95% del área de páramos de la zona, 800 mil hectáreas de páramo están fuera del sistema de áreas protegidas, es allí donde deben iniciarse y en algunos casos continuarse con actividades que aseguren por un lado la permanencia del sistema como tal y por otro lado la regeneración de los servicios ambientales, especialmente agua, para las generaciones presentes y futuras. (Hofstede, Mena y Segarra, 2003)

Analizado este lamentable panorama y con el profundo deseo de evitar que las próximas generaciones vean mayor pobreza en las zonas de páramo, se planteó la investigación con la descripción botánica y caracterización morfológica del mortiño en la Sierra Norte. El mortiño es un fruto que forma parte de la biodiversidad florística de las alturas andinas perteneciente a la familia Ericaceae. Al conocer su potencial de producción, puede convertirse en una alternativa sostenible y sustentable para poder superar los problemas de erosión genética que se presentan de manera acelerada.

B. MORTIÑO (*Vaccinium floribundum* Kunt)

1. Generalidades

El mortiño es una planta que tiene su centro de origen en los Andes, las especies ecuatorianas de mortiño, se encuentran estrechamente relacionadas con las especies de Colombia y de Perú. (Luteyn, 1996)

En Ecuador se encuentran identificadas tres especies de mortiño, la especie más abundante es *Vaccinium floribundum* Kunt. Esta especie se encuentra propagada a lo largo de toda la Sierra, mientras que *Vaccinium distichum* y *Vaccinium crenatum* se encuentran en la Sierra Sur, principalmente en las provincias del Azuay y Loja. (Herbario PUCE, 2006)

Una de las especies de mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunt), que crece en el norte de sudamérica, y como se mencionó también se encuentra a lo largo de la Región Sierra de Ecuador, es similar a *V. ovatum* de Norteamérica, *V. confertum* Kunth de México, *V. consanguineum* Klotzch del sur de México y América Central. (Eck, 1988)

“Blueberry” es una especie de *Vaccinium* nativa de Norteamérica, considerada un ingrediente básico en la alimentación y medicina de los primeros colonos en esa región. En Estados Unidos se utilizan los nombres de “blueberry” y “huckleberry” alternativamente para referirse a la misma fruta, a pesar de que no son de la misma especie.

El trabajo de investigación para domesticar esta especie se inicio a principios del siglo 20, resultando en la importante industria Norteamericana del “blueberry” cultivada. Bluecrop es la variedad de “blueberry” más representativa. Entre las variedades se destacan: Jersey, Tifblue, Blueray, Croatan, Climax, Weymouth, Duke y Elliot. (Eck, 1988)

Entre 1980 y 1985 el consumo per cápita en Estados Unidos se incrementó aproximadamente en 50%, esto es de 4 a 6 onzas por hombre, mujer y niño, sin embargo dos tercios de la fruta fue consumida en fresco, mientras que el tercio restante fue consumido como fruta procesada. (Eck,1998)

El mortiño es considerado el “Blueberry de los Andes” por su similitud con el blueberry de Norte América, es una planta con interesante potencial en el mercado como una nueva fruta que puede cultivarse y promoverse su consumo en el mercado mundial debido a la amplia aceptación de especies muy similares. Sin embargo es posible que la producción tenga apenas acceso a nichos de mercado similares al de *V. huckleberries* de Norteamérica, puesto que sería difícil que el mortiño desplace por su limitada calidad, el amplio mercado establecido para la extensa producción de “blueberry” norteamericano, chileno y argentino. (MAG, 1998)

Sin embargo, domesticando al “Blueberry de los Andes” se puede lograr mejorar la calidad de esta fruta y alcanzar el mercado internacional, por ahora, en el país no se conoce que existen cultivos comerciales de *Vaccinium floribundum*, sino únicamente se lo encuentran formando parte de cercas vivas, pequeñísimas parcelas y/o chaparros de montaña de páramo en los que la fruta crece en forma silvestre. Su hábito de crecimiento produce una sola cosecha extendida entre octubre y diciembre de cada año. El consumo en el Ecuador es básicamente en fresco y algo procesado. Se consume esta fruta a nivel nacional principalmente para elaborar la tradicional colada morada, un plato típico ecuatoriano de la época de fines de octubre hasta la primera semana de noviembre. (National Research Council, 1989)

2. Taxonomía

De las posibles especies de mortiño, conocido también como manzanilla del cerro, raspadura quemada, blueberry de los Andes, en Ecuador (Luteyn, 1996), en Colombia conocido como agrás, uvito de monte, arándano azul (Arjona, 2001), la especie que forma parte de nuestra investigación se la conoce con el nombre científico de *Vaccinium floribundum* Kunth, y su clasificación taxonómica es la siguiente:

Tabla 1. Clasificación taxonómica de *Vaccinium floribundum* Kunth

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Ericales
Familia:	Ericaceae
Género:	Vaccinium

3. Familia: ERICACEAE

La familia Ericaceae consta de unos 100 géneros y de unas 400 especies distribuidas en las regiones templadas y en las montañas tropicales. En el Ecuador están representados 21 géneros y unas 240 especies; 17 géneros nativos se encuentran en la zona andina. (Ulloa Ulloa y Moller, 1995)

Según Luteyn (1996), la familia Ericaceae en el Ecuador esta representada por 21 géneros, 218 especies y 6 variedades, basado en colecciones ecuatorianas. **FAMILIA DEL MORTIÑO:** Arbustos, sufrútices, o árboles pequeños, erectos, postrados o trepadores, a menudo epífitos. Hojas simples, alternas, raramente opuestas o verticiladas, coriáceas, enteras o aserradas, sin estípulas. Flores perfectas en varios tipos de inflorescencias o solitarias, pedicelo bibracteolado, y sostenido por una bráctea caduca o persistente; cáliz con cuatro a siete sépalos fusionados en la base; corola gamosépala con cuatro a siete lóbulos, pétalos libres en Bejaria; estambres en doble número que los pétalos o raramente 5, anteras invertidas durante el crecimiento, a menudo prolongándose en uno o dos túbulos terminales y con aristas dorsales; disco nectarífero presente; ovario súpero o ínfero, 4-5 carpelar, 4-10 locular, generalmente con numerosos óvulos en placentas axilares; un estilo y estigma simples. Fruto en cápsula, una baya o una drupa.

4 Género: *Vaccinium*

Consta de 300 especies distribuidas principalmente en el hemisferio boreal y en las zonas montañosas en los trópicos, En el Ecuador están representadas dos especies: *Vaccinium creanatum* Sleumer y *Vaccinium floribundum* Kunt, característicos de los subpáramos y páramos. (Ulloa Ulloa y Moller, 1995)

En el Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador están registrados tres especies *Vaccinium distichum*, *Vaccinium creanatum* Sleumer y *Vaccinium floribundum* Kunt, este registro coincide con lo que indica Luteyn en su publicación “Flora of Ecuador, 1996”

5. Biología de la especie

El mortiño es un arbusto y algunas especies crecen entre 2 a 3 metros de altura, otras son diminutas y postradas. Las flores son rosadas y el follaje verde oscuro dando a esta planta una bonita apariencia. Esta planta produce una baya redonda de color azul a casi negra, muy dulce, cubierta de un polvo blanquecino. Este fruto mide alrededor de 8 mm de diámetro. Esta planta no ha sido sometida a proceso de selección, por lo tanto su calidad es variable; en algunas ocasiones esta fruta es rica y jugosa, mientras que en otras ocasiones son apenas aceptables. El mortiño contiene numerosas pero difícilmente detectables pequeñas semillas. Las frutas de mortiño de cerca se parecen al blueberry de los Estados Unidos, y tipos superiores podrían probablemente ser desarrollados para cosechas comerciales. (Nacional Research Council, 1989).

Ulloa Ulloa y Moller, (1995), describen al mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunt) como una planta con un crecimiento arbustivo muy ramificado. Hojas muy pequeñas con el margen aserrado o crenado, nervación pinnada. Flores de menos de 1 cm, solitarias o en racimos; tubo del cáliz articulado o no con el pedicelo, hipanto globoso, 5 lóbulos lanceolados; corola urceolada, blanca o rosada, con 5 lóbulos reflexos; estambres 8 a 10, del mismo largo que el tubo de la corola, filamentos libres, anteras con túbulos cortos, dehiscencia apical poricida; ovario ínfero, 5-locular, estilo ligeramente más largo que el tubo de la corola. Baya.

Arjona, (2001), describe al mortiño como un arbusto de hojas simples, alternas, elípticas a ovales, coriáceas, de ápice agudo ligeramente apiculado, base cuneada, margen crenado, con dientes glandulares, envés glabro, nervio primario hundido por el haz. Su corteza se desprende con facilidad, los tallos jóvenes son de color verdoso y glabros.

Flores tetrámeras (ocasionalmente pentámeras), cáliz con lóbulos apiculados, ciliados en el margen hacia el ápice, corola urceolada-cilíndrica, blanca o manchada de rosado o rojo, estigma truncado. La inflorescencia es en racimo, produciendo de 10 a 15 flores por racimo. Se presentan dos floraciones al año, de febrero a mayo y de septiembre a diciembre. El fruto es una baya globosa de más o menos 1 cm de diámetro y color verde en estado inmaduro y morado oscuro, casi negro en su madurez. Con dos épocas de fructificación al año, una entre abril y mayo llamada “mitaca” y la cosecha mas abundante entre septiembre y diciembre

Luteyn, 1996, menciona las características propias de las tres especies presentes en Ecuador. Las principales características que nos permiten reconocerlas son las siguientes:

Vaccinium distichum

Es un pequeño arbusto, cuyas ramas son colgantes, tiene las hojas delgadas, dísticas, dando a la planta entera una apariencia delgada, glabras, coriáceas, su base es cuneada, el ápice es acuminado, sus flores no se presentan en racimo, estas son solitarias y axilares, sus frutos son redondos, inmaduros, cuyo diámetro es de 7,5 mm y con numerosas semillas.

Vaccinium crenatum

Presenta un hábito de crecimiento postrado, raramente crecen verticalmente llegando a alcanzar una altura máxima de 1m, sus hojas cuando la planta está creciendo presentan un color púrpura, son coriáceas, glabras, decurrentes, lanceoladas, su base es cuneada, su ápice es muy acuminado, su margen es crenado, presenta flores solitarias o inflorescencias axilares de máximo tres flores, su fruto es redondo, presenta un color azulado a negro, cuyo diámetro es de 9mm.

Vaccinium floribundum

Presenta un hábito de crecimiento vertical, es un arbusto que puede medir desde 0,2 a 2,5 m de altura, sus hojas no son decurrentes, son coriáceas, elípticas, ovaladas o ovaladas-lanceoladas, su base es cuneada a redonda, su ápice es ligeramente redondeado acuminado, y su margen es crenado-aserrado, presenta inflorescencias axilares con racimos de 6 a 10 flores, su fruto es redondo, de un color azulado a negro, algunas veces dulce, cuyo diámetro está entre los 5 a 8 mm.

6. Estado de conservación de las poblaciones silvestres

En la actualidad a nivel nacional no se conoce de cultivos comerciales de la especie, la comercialización y explotación actual de este recurso está basada en el aprovechamiento que se realiza de plantas silvestres en diferentes regiones del país realizada por los denominados buscamortiños. (Alwyn, 1993)

Existe una gran demanda por el producto y un bajo nivel de oferta, ante este hecho es importante buscar estrategias para que las leyes del mercado, de la oferta y la demanda, permitan asegurar que la explotación del recurso se mantenga y se continúe realizando de forma sostenible y que las situaciones que amenazan las poblaciones naturales logren reducir sus efectos negativos sobre las mismas; al mismo tiempo que se logró conservar la fauna endémica del páramo, se puede general alternativas económicas a los habitantes de las zonas altoandinas, y por ende mejorar su calidad de vida. (Patzett, 1996)

Entre las causas de amenaza de esta especie, se pueden resaltar la deforestación, la fragmentación de ecosistemas, lesiones de los individuos por prácticas inadecuadas en la recolección y sobrecosechas; la tumba de árboles, el mal aprovechamiento de las ramas para uso en floristería y las quemas, estas últimas reconocidas por la gente de la región como causas de la disminución de la población.

7. Distribución geográfica

Esta planta crece en el norte de Sudamérica, es especialmente difusa en el norte de los Andes, en Colombia, Bolivia y Venezuela, esta se encuentre principalmente en elevaciones desde los 1800 a los 3800 m. Estas plantas no son cultivadas, pero esta fruta es recolectada de los arbustos que crecen de manera silvestre para ser vendidos en mercados de pueblos y ciudades.

En el Ecuador *Vaccinium floribundum* se le considera una planta silvestre que crece en las parte altas de la cordillera desde los páramos del Ángel en el Carchi hasta Tambo en Cañar, además se conocen datos proporcionados por el Parque Nacional Cotopaxi que ubican a la zona de adaptación del mortiño desde los 1000 m.s.n.m hasta los 4500 m.s.n.m,

pero la realidad es que son pocos los páramos que poseen un número considerable de plantas, debido a la extensión de las áreas agrícolas que ha relegado a esta especie a zonas de páramo comprendidas entre los 3400 a 3500 hasta los 4500 m.s.n.m. (MAG,1998)

Luteyn (1996), señala en base a colectas realizadas que *Vaccinium floribundum* se encuentra en la Región Sierra en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja, de igual manera en base a colectas realizadas se indica que *Vaccinium distichum* y *Vaccinium crenatum* se encuentran localizados en las Provincias del Azuay y Loja.

8 Usos alimenticios

En Ecuador se consume como fruto, también dentro de conservas como mermeladas, además es consumida en un plato especial con miel de caña, especias y otros pedazos de frutas en el Día de los Difuntos “Noviembre 2”, sin olvidar a la tradicional “Colada Morada“ un plato típico de la cultura popular”. En algunas áreas cuando es época de cosecha la es la ocasión perfecta en la que la gente salga de paseo para el campo en donde cosecha y come la fruta. (Estrella, 1998)

9. Aporte nutricional de especies del género *Vaccinium*

9.1. *Vaccinium meridionale* (COLOMBIA)

- Grados Brix: 12.6 - 6.0
- Azúcares totales: 9.56% - 6.31%
- Azúcares reductores: 7.82% - 6.84%
- Pectinas: 0.65%
- Fenoles: 3 formas 0.22 a 0.0018%
- p H del jugo: 3.92 - 2.13 (Medina y Lobo, 2006)

9.2 Blueberry variedad Highbush (NORTEAMÉRICA)

Tabla 2: Composición de 100 g de fruta fresca

IDENTIFICACIÓN		
HUMEDAD	%	83,2
Proteína	g	0,7
Grasa	g	0,5
Energía	Kcal	62
Carbohidratos	g	15,3
Ca	mg	15,0
P	mg	13.,0
Mg	mg	NA
K	mg	81
Na	mg	1,0
ANTOCIANINAS	mg	490
VITAMINA C	mg/100g	14,1

(Eck, 1988)

10. Partes de la planta utilizadas

Frutos y hojas. (CESA, 1993)

11. Principios activos

- Las hojas contienen tanino, flavona, glucoquinina, arbutina e hidroquinona.
- Los frutos por su lado contienen azúcar invertido, ácidos orgánicos, mirtilina, taninos, pectina, vitamina B y C, y antocianinas. (CESA, 1993)

12. Efectos medicinales

Las hojas son astringentes, tónicas, diuréticas, es un remedio excelente contra vómitos, calambres del estómago afecciones de la vejiga y además sus hojas son un anti-inflamatorio. (Oblitas, 1993)

Los campesinos utilizan este arbusto para calmar el reumatismo, fiebres y cólicos; se usan también para sanar la gripe, la borrachera y los dolencias del hígado y los riñones. Se utiliza además para tratar dolencias pulmonares y la debilidad. (CESA, 1993)

El aporte nutricional más significativo del género *Vaccinium* es el alto contenido de antocianinas y vitamina C. (Eck, 1988)

Las antocianinas son flavoides las mismas que cumplen propiedades medicinales muy interesantes como por ejemplo tener propiedades antioxidantes.

El ácido ascórbico a vitamina C contribuye a prevenir el cáncer de esófago, boca, estómago, páncreas, cuello de útero, recto y mamas.

¿Cómo lo hace? Se sospecha que algunas formas de cáncer son causados por los radicales libres: unas moléculas dañinas que afectan a las moléculas sanas del organismo (como el ADN, en el caso del cáncer) robándoles electrones. La vitamina C y las sustancias

conocidas como antioxidantes “antocianinas” neutralizan los radicales libres ofreciéndoles sus propios electrones, con lo que reducen al mínimo el riesgo de oxidación del ADN y otras moléculas. La vitamina C también neutraliza los nitritos, conservantes potencialmente cancerígenos que se encuentran en alimentos como salchichas y en los embutidos, y los nitratos contenidos en las verduras y el agua del grifo.

La acción protectora y antioxidante de la vitamina C se extiende también al corazón. En estudios destinados a establecer una posible relación entre los niveles de vitamina C y colesterol, se demostró que las concentraciones elevadas de vitamina C en la sangre reducen el riesgo de padecer enfermedades cardíacas.

Las propiedades antioxidantes de la vitamina C también podrían retrasar o prevenir las cataratas, puestos que una de las principales causas de este trastorno es la oxidación del cristalino del ojo.

Las personas que se resfrían con frecuencia conocen que desde años los efectos beneficiosos de la vitamina C. Las investigaciones demuestran que la ingestión elevada de esta vitamina hidrosoluble refuerza las células de defensa del sistema inmunitario, ayudándolas a circular con mayor rapidez y a detectar posibles agentes patógenos, como las bacterias y los virus. Esto significa que aunque la vitamina C no pueda prevenir un resfriado, disminuirá su duración y su intensidad. Asimismo, se ha descubierto que la vitamina C disminuye el nivel de histamina, sustancia segregada por el organismo que disminuye las respuestas de defensa del sistema inmunitario.

Esta propiedad antihistamínica podría beneficiar a las personas que padecen asma o alergias. Investigaciones de la Universidad de Harvard demostraron que las personas que toman un mínimo de 200 mg diarios de vitamina C tienen un riesgo menor de sufrir bronquitis o dificultad para respirar que las que ingieren únicamente 100 mg al día.

Un equipo de investigadores del instituto Linus Pauling ha descubierto que la vitamina C inhibe la reproducción del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) al menos en pruebas de laboratorio.

También es posible que en el futuro los diabéticos se beneficien de la acción de la vitamina C. En un estudio realizado con animales se demostró que esta vitamina contribuye a regular la secreción de insulina. Otro estudio en seres humanos reveló que la vitamina C evita que el azúcar de las células se convierta en una sustancia química denominada sorbitol. Este alcohol del azúcar, que se acumula en las células, ha sido asociado con las lesiones oculares, nerviosas y renales de los pacientes diabéticos.

Como si todo esto fuera poco, hace tiempo que se sabe que la vitamina C protege las encías, las articulaciones, los ligamentos, las paredes arteriales y la piel. También contribuye a la cicatrización de las heridas, al favorecer la producción de colágeno, que es la materia prima de los tejidos. Puesto que el colágeno constituye la tercera parte de las proteínas del organismo, el déficit de vitamina C podría ser una importante amenaza para la salud de una persona. (Equipo de Prevention Magazine Health Books, 1999)

13. Preparación y posología

Para la irritación de la boca, garganta y gingivitis o inflamación de las encías, se realizan gargarismos con un cocimiento preparado con una cucharadita de frutos, que se hierven por un minuto en una taza de agua; se deja reposar esta solución por diez minutos, para con ella hacer gargarismos, o limpiar la boca, estando caliente aún el líquido. Esta formulación sirve para aliviar las molestias reumáticas, regular la fiebre, sedar los cólicos y la gripe, curar la borrachera. De igual manera sirve para depurar el hígado, y los riñones, como tónica para superar la debilidad. (Scavenberg, 1980). Iguales beneficios consigue con la ingestión del jugo de la fruta, considerada esta una bebida refrescante, útil también en las diarreas de los niños.

Para este último caso, se recomienda preparar coladas, coladillas y horchatas en las que se añade jugo de mortiño (Anexo E) (CESA, 1993),

14. Alternativas de procesamiento industrial

En el mercado mundial se comercializa “blueberry” congelado bajo el sistema IQF, fruta deshidratada, pulpa, jugos, salsas, yogurt, fruta en conserva (especialmente para relleno en pastelería) y una variedad de confites y pastelería a base de “blueberry”. (Eck, 1988)

El mortiño al igual que el blueberry se trata de una fruta de fácil uso pues no es necesario pelarla ni cortarla. Se consume en fresco, como complemento se ensaladas de frutas y vegetales, mezcladas con cereales y yogurt. Por su sabor fuerte y agradable, se lo puede utilizar en la preparación de salsas, acompañamientos para diversos platos de carnes y preparaciones de tipo gourmet, además de rellenos para “pies”, salsas para “pancakes”, “waffles” y pastelería variada. (FINN, 1999), además se lo puede utilizar para la

elaboración de vinos de calidad, se puede aprovechar el colorante presente en la fruta para la elaboración de un tinte natural, y el alto contenido de antocianinas y vitamina C presente en los frutos puede tener usos en la medicina.

15. Importancia ecológica

Las tierras andinas han sufrido un proceso de transformación para el uso agrícola que, después de varios años, ha alterado la ecología y la socioeconomía de Los Andes.

El interés por la forestación con especies nativas de importancia en Los Andes ha sido escaso, se ha dado mayor importancia a los planes de reforestación con fines industriales utilizando especies introducidas de otras regiones, por ejemplo, se ha utilizado el pino para reforestar en tierras altas esto incluye los páramos; Con estas especies introducidas se han formado bosques puros en pequeñas extensiones, pero no han solucionado las necesidades de protección y producción que se requieren actualmente, porque la superficie reforestada es mínima frente a la que se elimina en bosques nativos. Además estas especies han contribuido a cambiar la dinámica de los páramos disminuyendo su biodiversidad.

De ahí la importancia de realizar estudios en las especies nativas de las zonas altoandinas, pues al reforestar con estas plantas nativas como el mortiño, promoveremos y mantendremos la biodiversidad de los páramos pues forman parte de los hábitats de animales silvestres y contribuye a la protección de los suelos agrícolas y de las fuentes de agua.

Posiblemente con la domesticación del mortiño se producirán frutos dulces y grandes, Los existentes parámetros de plantas silvestres y semidomesticadas, pueden hacerse más

significativos. Las prácticas culturales sugeridas para incrementar la producción son las podas, y la fertilización, estas prácticas culturales están probadas en Blueberry. (Janick y Moore, 1993)

C. PROCESO DE FORMACION DE UNA COLECCIÓN

Para la formación de una colección debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Material a recolectarse

Hay que considerar lo siguiente:

1.1 Categorías de los recursos filogenéticos

- Cultivares primitivos.- son formas de una especie cultivada que los agricultores han seleccionado y mantenido sin que hayan sido afectados por los programas de mejoramiento genético.
- Cultivares avanzados.- son las variedades que resultan de los programas de hibridación y mejoramiento en general , es decir materiales que han sufrido cambio en su estructura genética dando origen a otras variedades diferentes de las originales.
- Poblaciones silvestres o semicultivadas.- En numerosas especies hay poblaciones de esta naturaleza, cuyos productos se recogen y utilizan sin necesidad de preocuparse por cuidados ni labores culturales.

- Parientes silvestres.- Son ciertas especies del mismo genero o de géneros afines a las cultivadas y que por lo tanto pueden cruzarse con estas y dar lugar a híbridos, con mejores potenciales de rendimiento y resistencia.
- Componentes genéticos.- Son los materiales que se manejan en los programas de mejoramiento, así: líneas avanzadas, líneas puras, líneas con esterilidad genética o citoplásmica, materiales segregantes, etc que muchas veces son despreciadas por no cumplir alguna utilidad que momentáneamente esta persiguiendo el mejorador. (Castillo, Nieto, Peralta, Rea, 1984)

1.2. Formas de propagación de las especies

Es importante tener presente este aspecto, ya que la formación de un banco de germoplasma vegetal, no solo se puede hacer mediante la recolección y almacenamiento de semillas, sino puede ser cualquier otro órgano vegetativo o parte de la planta que permita luego, la reproducción de la misma, sin alterar su composición o estructura genética.

2. Fuentes de recolección

- a. Campos de cultivo.- Es una de las principales fuentes, ya que en el banco de germoplasma se encuentran casi todas las especies cultivadas y semicultivadas .
- b. Huertos Caseros.- Son pequeños campos donde se explotan especies cultivadas y semicultivadas que no son alimenticias sino medicinales o condimenticias. Las especies que aquí se encuentran no han recibido atenciones ni adelantos de la agricultura moderna por lo que con seguridad no se ha alterado su estructura genética.

- c. Almacenes de los agricultores.- Debido a que los viajes de recolección no coinciden siempre con la presencia en el campo del cultivo, es necesario muestrear los almacenes de los agricultores donde se encuentra el material recién cosechado o en reserva del año anterior.
- d. Mercados y lugares de expendio. Es usado por muchos colectores debido a la facilidad de transporte y tiempo pero debido a problemas como no poder identificar su procedencia, a que muchos productos llegan al mercado en determinadas épocas y otros no se encuentran no es la fuente mas recomendada.
- e. Comunidades o hábitat silvestre. Es la mejor fuente de germoplasma para mejorar una especie, debido a que aquí se encuentran los parientes semicultivados o silvestres.

Luego de conocer las fuentes de germoplasma es necesario realizar una planificación de los viajes de recolección que generalmente se realizan en épocas de maduración y cosecha de especies de interés. Además se debe contar con el personal especializado y los materiales necesarios para esta actividad.

Es imprescindible manejar una metodología de recolección adecuada, que determine un sistema de muestreo y el número de individuos a recolectarse y además tener un protocolo de manejo e identificación de muestras, que nos permita sacar el mejor provecho a este viaje de recolección. (Castillo, Nieto, Peralta, Rea, 1984)

D. CONSERVACIÓN DEL GERMOPLASMA.

1. Conservación *In situ* y conservación *Ex situ*

En el país se han manejado dos métodos principales para la conservación del germoplasma, que son la conservación *in situ* y la conservación *ex situ*.

La conservación *in situ* de recursos genéticos de plantas involucra el continuo manejo de cultivos por parte de los agricultores en el agro ecosistema donde éstos han evolucionado. Esta metodología de conservación se complementa con la conservación *ex situ*, en la cual materiales de estos agroecosistemas son llevados hacia los bancos de genes. Esta complementariedad se debe a que, aunque la conservación *in situ* en fincas de agricultores permite mantener los procesos de adaptación y evolución de diferentes cultivos e integra a los agricultores en el sistema nacional de conservación de recursos fitogenéticos, presenta riesgos de pérdida de la diversidad existente en sus chacras o erosión genética. Este proceso se debe a un constante cambio en los hábitos alimenticios, simplificación de la agricultura a pocos cultivos, poco auspicio a los cultivos autóctonos por prejuicios sociales y susceptibilidad a plagas y enfermedades, entre otras causas. Entonces, se evidencia que los dos sistemas de conservación permitirán que valiosos recursos genéticos, subsistan para el bienestar de las futuras generaciones. (Castillo, Nieto, Peralta y Rea, 1984)

Conservación *In situ* de recursos genéticos de plantas

La conservación *In situ* de recursos genéticos de plantas domesticadas se enfoca en los agroecosistemas existentes a nivel de campo de agricultores.

Conservación *Ex situ* de recursos genéticos de plantas y sus ventajas

“Conservación *Ex situ* es la remoción de germoplasma de los lugares donde han desarrollado sus características para ser conservado como semillas en banco de semillas, en condiciones in vitro, en colecciones de campo o en jardines botánicos”.

Ventajas:

- Fácil identificación y caracterización de materiales conservados en condiciones *Ex situ*.
- Fácil acceso a los materiales conservados en este sistema de conservación por fitomejoradores, científicos, agricultores y demás usuarios.
- La posibilidad de pérdida de la diversidad genética mantenida es baja, si las condiciones y el manejo son adecuados.

Existen dos razones fundamentales que justifican cualquier esfuerzo o interés de recolectar y preservar germoplasma vegetal:

- En primer lugar la amenaza de extinción de estos recursos.
- En segundo lugar hay que considerar que el mejoramiento de plantas se basa justamente en el uso de gran variabilidad genética contenida en cultivares primitivos o especies silvestres afines, que son los portadores de los genes que permiten al mejorador, obtener variedades con amplio rango de aceptación, con buena capacidad productiva y con tolerancia o resistencia a plagas y enfermedades.

Actividades de conservación *Ex situ*

La categoría de conservación *Ex situ* puede desarrollarse mediante dos mecanismos:

- *In vivo*: En el caso que se trate de jardines botánicos, jardines clonales, colecciones establecidas en campo, y colecciones de semillas mantenidas a baja temperatura y baja humedad de las mismas.
- *In vitro*: colecciones que se mantienen bajo condiciones controladas de asepsia, bien sea bajo crecimiento mínimo o a ultra bajas temperaturas utilizando nitrógeno líquido (-196 °C).

Con el desarrollo de nuevas tecnologías de ADN, es posible almacenar genes en bibliotecas genómicas. Estas metodologías son incipientes en el país, pero ofrecen una excelente alternativa para almacenar genes valiosos de una determinada especie.

Las categorías de conservación antes mencionadas se establecen con base en el tipo de material de propagación que se esté manejando. Para el caso de las especies que se reproducen vía semilla sexual (ortodoxas), se les puede rebajar su contenido de humedad y almacenar a bajas temperaturas por períodos prolongados de tiempo (5 a 100 años) dependiendo de que se trate de una colección activa o básica.

Se entiende como colección base un conjunto de colectas, cada una de las cuales debe ser distinta de las otras y con la integridad genética lo más similar posible a la nuestra original y conservada a largo plazo. Una colección activa la componen las colectas que están disponibles para su multiplicación y distribución a los usuarios.

El material de propagación vegetativa y/o de semilla recalcitrante (que no permite deshidratación) no se puede almacenar vía semilla sexual y se conserva in vivo directamente en campo y/o bajo condiciones in vitro.

La prioridad más urgente para la conservación de material genético vegetal, son las colecciones de especies de importancia económica y social, más el complejo de especies relacionadas, representadas en los genotipos silvestres, asilvestrados, cultivariedades y materiales parentales. El mantenimiento de este complejo genético garantizará la seguridad alimentaria de la presente y futuras generaciones. (Castillo, Nieto, Peralta y Rea, 1984)

2. Métodos de conservación

La conservación de recursos fitogenéticos tiene como objetivo el preservar la materia prima (genes) para evitar su desaparición y que el material se encuentre listo para ser utilizado por cualquier persona o institución interesada. Para lo cual, la conservación artificial del germoplasma vegetal debe seguir ciertos lineamientos:

- **Material a recolectarse.** Se pueden conservar semillas, órganos vegetativos o planta integra (colecciones vivas).
- **Métodos de conservación.**
 - o **Semillas ortodoxas.** A las que se le puede disminuir la temperatura y humedad de almacenaje para así inducir el aumento de su longevidad sin producir daño, como el maíz, trigo, arroz. El método más efectivo es el almacenamiento en cámaras refrigeradas con ambientes controlados.

- **Semillas recalcitrantes.** Aquellas que no toleran una significativa disminución en el contenido de humedad y que al secarse sufren procesos químicos irreversibles como por ejemplo el cacao, maní, café, aguacate. La conservación de estas semillas tiene un solo camino que es el mantenimiento de colecciones vivas, aunque también hay casos donde se puede aplicar el cultivo de meristemas.
- **Material vegetativo.** En el caso de especies de reproducción vegetativa es recomendable mantenerlas en colecciones vivas. La preservación de estas especies puede darse de dos formas:
 - Cultivo de tejidos o meristemas
 - Almacenamiento en ambientes especiales, en donde se pueda retardar o mantener latente el brotamiento de yemas, pero al mismo tiempo evitando que el material sufra alteraciones que comprometan su futuro desarrollo. Estos ambientes se obtienen fácilmente en regiones de clima frío como en el caso de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP. (Castillo, Nieto, Peralta y Rea, 1984)

E. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN

Estos dos términos tienden a ser confundidos por los investigadores. Dentro del área de los recursos fitogenéticos, la evaluación se refiere a medir características de baja heredabilidad modificadas por el medio ambiente, como son los factores de rendimiento y adaptación a ambientes específicos; la caracterización permite medir variables de alta heredabilidad, no modificadas por el medio ambiente, de tipo cualitativo.

Los recursos genéticos han sido evaluados parcialmente; esto es, a algunas especies se ha llevado a cabo caracterización morfo-agronómica, con un trabajo escaso en las áreas de caracterización fisiológica, bioquímica, molecular y citogénica.

Los procesos de caracterización y evaluación se desarrollan siguiendo los descriptores recomendados internacionalmente por IPGRI (Organización a nivel mundial encargada de recolectar y conservar los recursos fitogenéticos amenazados), dado que se trata de un lenguaje universal, aunque involucran algunas modificaciones, que los expertos en la especie sugieren, además en el país se han desarrollado descriptores para especies o grupos de especies en los cuales los mismos no existían. La información no ha sido complementada en la gran mayoría de los casos con estudios etnobotánicos, en los cuales la participación de los agricultores y comunidades tendrán una mayor participación.

En general, en los centros de investigación se hace una evaluación preliminar de las muestras de germoplasma que se colectan y/o reciben. Se considera que los datos de evaluación y caracterización ayudarían a mejorar las estrategias de recolección y conservación, porque permitirían detectar las necesidades de variabilidad y organizar la conservación del material de una manera más eficiente, para promover su uso y diseñar estrategias de mejoramiento de las especies.

En cuanto a prioridades de evaluación y caracterización futura, existe un amplio consenso sobre la necesidad de priorizar las especies nativas y locales.

Los bancos de germoplasma *ex situ*, tanto del Estado como de la empresa privada, afirman que pueden justificar los gastos de estos dos rubros (evaluación y caracterización) porque estos respaldan eficazmente la utilización del germoplasma.

En general las especies conservadas *in situ* no han sido objeto de evaluación y caracterización. Las comunidades poseen algún conocimiento sobre su uso que podría ser aprovechado para su mejoramiento.

Hay consenso sobre varios aspectos relacionados con las actividades de evaluación:

- Deben ser fitomejoradores quienes realicen las actividades de evaluación, con la asesoría de expertos en recursos genéticos.
- Deben realizarse en zonas agroecológicas definidas.
- Debe lograrse, en lo posible, un cubrimiento del 100% de las muestras.

Las instituciones públicas y privadas que cuentan con bancos de germoplasma en el país manifiestan su preferencia por un enfoque de cultivos para orientar las actividades de evaluación.

1. Documentación

Los datos referentes a las entradas de la colección base son un componente fundamental de esta, por cuanto una información correcta redundará en la mayor utilidad del germoplasma. La información deberá ser lo más detallada posible, para poder identificar las colectas como diferenciadas y su inclusión en las colecciones base puede estar justificada.

Documentar el germoplasma implica colocar a disposición de un usuario un conjunto de datos e información que identifica o acredita alguna condición o circunstancia del material genético que es sujeto de estudio, durante cualquiera de las fases de trabajo: recolección, conservación, caracterización y evaluación, distribución y uso.

El campo de la documentación incluye también todas las acciones de recopilación, procesamiento, actualización, monitoreo, consulta y emisión de informes relacionados con la dinámica de los recursos genéticos.

Los datos que deben incluir en estos registros son los siguientes:

- Datos de pasaporte: incluye datos de entrada o procedencia y/o sobre la recolección;
- Descriptores de la gestión: Incluye datos sobre monitoreo del germoplasma y regeneración;
- Datos de caracterización.

2. Definiciones y uso de los Descriptores

Un descriptor es un carácter o atributo referente a la forma, estructura o comportamiento de un individuo.

En términos prácticos, diremos que un descriptor es un rasgo, cuya expresión es fácil de medirse, contarse o evaluarse, ejemplo: Peso de 100 semillas, número de flores por inflorescencia, forma de hoja, rendimiento de grano por planta, color de tallo, altura de planta. Los descriptores varían de acuerdo con la especie y al criterio de quien ha de usarlos.

El IPGRI utiliza las siguientes definiciones en la documentación de recursos fitogenéticos:

2.1. Descriptores de pasaporte: proporcionan la información básica que se utiliza para el manejo general de la accesión (incluido el registro en el banco de germoplasma y cualquier otra información de identificación) y describen los parámetros que se deberían observar cuando se recolecta originalmente la accesión.

2.2. Descriptores de manejo: proporcionan las bases para el manejo de las accesiones en el banco de germoplasma y ayudan durante su multiplicación y regeneración.

2.3. Descriptores del sitio y el ambiente: describen los parámetros específicos del sitio y del ambiente que son importantes cuando se realizan pruebas de caracterización y evaluación. Pueden ser importantes para la interpretación de los resultados de esos procesos. Se incluyen también en esta categoría los descriptores del sitio de recolección del germoplasma.

2.4. Descriptores de caracterización: permiten una discriminación fácil y rápida entre fenotipos. Generalmente son caracteres altamente heredables, pueden ser fácilmente detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes. Además, pueden incluir un número limitado de caracteres adicionales considerados deseables por consenso de los usuarios de un cultivo en particular.

2.5. Descriptores de evaluación: la expresión de muchos de los descriptores de esta categoría dependen del ambiente y, en consecuencia, se necesitan métodos experimentales

especiales para evaluarlos. Su evaluación puede también involucrar métodos complejos de caracterización molecular o bioquímica. Este tipo de descriptores incluye caracteres tales como rendimiento, productividad agronómica, susceptibilidad al estrés y caracteres bioquímicos y citológicos. Generalmente, éstas son las características más interesantes en la mejora de cultivos.

La caracterización es generalmente responsabilidad de los encargados de las colecciones, mientras que la evaluación debería ser efectuada en otra parte (posiblemente por un equipo multidisciplinario de científicos). Los datos de evaluación se deben enviar al banco de germoplasma donde se mantendrá un archivo de datos.

Las normas aceptadas internacionalmente para la recolección de datos, codificación y registro de los estados de los descriptores son las siguientes:

- a) Se utiliza el sistema internacional de unidades (Système International d'Unités, SI).
- b) Las unidades que han de aplicarse aparecen entre corchetes al lado del nombre del descriptor.
- c) Se recomienda enfáticamente el uso de escalas normalizadas de colores para todos los caracteres de color, como la Royal Horticultural Society Colour Chart, el Methuen Handbook of Colour o las Munsell Color Charts for Plant Tissues, (la escala que se utilice deberá especificarse en la sección donde es usada).

d) Utilizar las abreviaturas de tres letras del *Código para los nombres de países*, de la Organización Internacional de Normalización (ISO).

e) Muchos caracteres cuantitativos que son continuamente variables se registran en una escala del 1 al 9, donde:

- 1 Muy bajo
- 2 Muy bajo a bajo
- 3 Bajo
- 4 Bajo a intermedio
- 5 Intermedio
- 6 Intermedio a alto
- 7 Alto
- 8 Alto a muy alto
- 9 Muy alto

Es la expresión de un carácter. Los autores de esta lista a veces han descrito sólo una selección de los estados, por ejemplo 3, 5 y 7, para dichos descriptores. Cuando ha ocurrido esto, la gama completa de códigos está disponible para su uso, utilizando la ampliación de los códigos dados o mediante la interpolación entre ellos, por ejemplo, en la Sección 10 (Susceptibilidad al estrés biológico), 1 = susceptibilidad muy baja y 9 = susceptibilidad muy alta;

f) Cuando se registra un descriptor utilizando una escala del 1 al 9, como en d), se registrará «0» cuando: i) el carácter no esté expresado; u) no sea aplicable un descriptor.

Por ejemplo en una accesión que no forma flores se debe anotar un 0 en relación al siguiente descriptor

Color de flores

1. blanco
2. amarillo
3. rojo
4. púrpura

g) La presencia o ausencia de caracteres se registra de la siguiente forma:

Pilosidad en el envés de la hoja

- 0 Ausente
- 1 Presente

h) Se reservan espacios en blanco para información aún no disponible.

i) En las accesiones que no son generalmente uniformes para un descriptor (por ejemplo colección mezclada, segregación genética) se registrará la media y la desviación estándar cuando la variación sea continua, o varios códigos en orden de frecuencia si el descriptor es de variación discontinua.

j) Las fechas se deben expresar numéricamente, usando el formato AAAAMMDD, donde:

- AAAA - 4 dígitos que representan el año
- MM - 2 dígitos que representan el mes
- DD - 2 dígitos que representan el día.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. MATERIALES

2. Materiales de Campo

Caballos

Cinta métrica

Cámara fotográfica

Esferos

Flexómetro

Filmadora

Fundas ziploc

Herramientas de labranza (azadón)

Libreta de campo

Navaja

Tijeras

Vehículo

Equipos de Posicionamiento Geográfico

Altímetro

Clinómetro

GPS

Mapas de la zona.

3. Materiales de Oficina

Cartuchos para impresión

CD`S

Computadora

Hojas

4. Materiales para Extracción de las Semillas

Balanza

Balanza eléctrica

Bandejas

Cedazo

Envases plásticos

Mortero

Papel filtro

4. Otros Materiales

Con la finalidad de realizar análisis bromatológicos de las muestras de fruta recolectada y análisis de suelo, las muestras fueron enviadas a los respectivos laboratorios del INIAP.

B. MÉTODOS

1 Operacionalización de los Objetivos

1.1 Recolección y caracterización del mortiño en la Sierra Norte del Ecuador.

1.1.1 Recopilación de información.

Se realizó una investigación bibliográfica para la recopilación de información sobre *Vaccinium floribundum*, y sobre los páramos de la sierra norte; también entrevistamos a profesionales y a campesinos de las zonas alto andinas con la finalidad de que nos comenten sobre el mortiño, su ubicación y su situación actual.

1.1.2 Generación de descriptores.

Se elaboró una lista de descriptores tanto de caracterización como de evaluación para el mortiño, en base a los parámetros establecidos por los organismos internacionales como son el IPGRI y UPOV.

1.1.3 Delimitación de áreas.

La delimitación de áreas de muestreo se realizó en base a la zonificación del mortiño realizada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería y para los objetivos de esta investigación, se limitó a:

Las zonas de páramos ubicadas en las provincias del Carchi, Pichincha y Cotopaxi.

1.1.4 Muestreo en el campo

1.1.4.1 Delimitación de número de sitios a muestrear.

El número de sitios a muestrear se determinó en función de la variabilidad que presentaron las plantas en la zona y de la accesibilidad.

1.1.4.2 Muestreo de plantas

a. Registro de datos individuales de las muestras

Datos pasaporte

Se realizó el registro de datos pasaporte de las plantas muestreadas en función de los descriptores de acceso. (Anexo F)

Datos de recolección

Se realizó el registro de datos de recolección de las plantas muestreadas en función de los descriptores de recolección. (Anexo G)

Caracterización

Se realizó el registro de datos de caracterización de las plantas muestreadas en función de los descriptores de caracterización. (Anexo G)

Recolección

Se cosecharon los frutos maduros y partes vegetativas de la planta muestreada, los cuales se colocarán en una bolsa etiquetada con su respectivo código de accesoión.

1.1.4.3 Muestro de suelo

Se tomaron muestras de suelo de los sitios donde se muestrearon las plantas.

1.2 Conformar una colección de mortiño, para conservar *Ex situ* su variabilidad genética.

1.2.1 Conservación *Ex situ*

1.2.1.1 Extracción de semillas.

La extracción de semillas de los frutos se la realizó mediante el siguiente proceso:

- Con el uso de un mortero se liberaron las semillas contenidas en el fruto, luego se procedió a la separación de la pulpa y la semilla mediante el uso de un tamiz y un lavado. (Anexo C)

1.2.1.2 Secado de la semilla

El secado se realizó mediante ventilación natural

1.2.1.3 Conservación de la semilla

Para la conservación de la semilla se procedió a entregar las accesiones al banco de germoplasma de INIAP ubicado en la Estación Experimental

Santa Catalina. Cada accesión consta de sus respectivos datos pasaporte.

(Anexo F). Antes de entregar la semilla se realizaron pruebas de germinación de la semilla, para demostrar que entregamos semilla viable.

(Anexo D)

1.3. Análisis Estadístico

En esta investigación se utilizó un análisis multivariado o Cluster, el cual se realizó mediante el uso del programa SPSS.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación se generó la primera lista de descriptores morfológicos de *Vaccinium floribundum*, en función de los parámetros establecidos por el IPGRI y tomando como base la guía para la conducción de pruebas de discriminación homogeneidad y estabilidad de blue berry (*Vaccinium myrtillus*) generados por la UPOV y publicados en el documento TG/137/3 Original: German/allemand/deutsch del 1991-10-18 y la lista de descriptores de oca y cherry generados por IPGRI. Esta información sumada a las visitas de campo e información bibliográfica se pudo establecer la siguiente lista de descriptores:

A. DESCRIPTORES PARA MORTIÑO

1. Descriptores de la accesión

1.1 Número de accesión

Este número sirve como identificador único para cada accesión y se asigna cuando la accesión se incorpora a la colección de un banco de germoplasma. Una vez asignado este número, nunca se reasignará a otra accesión en la colección, aún cuando se pierda una, accesión, no es posible asignar el mismo número a otra. Antes del número de la accesión se utilizarán letras para identificar el banco de germoplasma o sistema nacional (por ejemplo, IDG indica una accesión del banco de germoplasma de Bari, Italia; CGN indica una accesión del banco de Wagenínge, Países Bajos; PI indica una accesión del sistema estadounidense).

1.2 Nombre del donante

Nombre de la institución o la persona responsable de la donación del germoplasma.

1.3. Número del donante

Número asignado por el donante a una accesión.

1.4. Otros números asociados con la accesión

Cualquier otro número de identificación cuya existencia se conozca en otras colecciones para esta accesión. Antes del número de la accesión se utilizarán letras para identificar el banco de germoplasma o sistema nacional (por ejemplo, IDG indica una accesión del banco de germoplasma de Bari, Italia; CGN indica una accesión del banco de Wageningen, Países Bajos; PI indica una accesión del sistema estadounidense). Pueden añadirse varios números, como 1.4.3, etc., que deberán separarse con un punto y coma.

1.4.1. Otro número 1

1.4.2. Otro número 2

1.5. Nombre científico

1.5.1. Género

1.5.2. Especie

1.5.3. Subespecie (si es aplicable)

1.5.4. Variedad botánica (e.g. fruta dulce, ácida)

1.6. Pedigree (genealogía)

Parentesco o nomenclatura y designaciones asignadas al material del fitomejorador.

1.7. Accesoión

1.7.1. Nombre de la accesoión

Cualquier otra designación (oficial o registrada) que se da a la accesoión. Se escribe con mayúscula inicial. Los nombres múltiples se separan con un punto y coma.

1.7.2. Sinónimos

Incluya aquí cualquier identificación previa distinta del nombre actual. Se utilizan frecuentemente como identificadores el número de recolección o el nombre de la estación recientemente asignado.

1.8. Fecha de adquisición (AAAAMMDD)

La fecha en la que se incorporó la accesoión a la colección.

1.9. Tamaño de la accesoión

Número o peso aproximado de tubérculos, semillas, explantes (cultivo de tejidos), o plantas de una accesoión en el banco de germoplasma.

1.10. Tipo de material recibido

- 1 Semilla
- 2 Planta (incluidas las plántulas)
- 3 Esquejes / yema o brote
- 4 Polen
- 5 Tubérculo
- 6 Explante (cultivo *in vitro*)
- 99 Otro (especificar en el descriptor 1.11 Notas)

1.11. Notas

Especifique aquí cualquier información adicional

1.12. País donde se mantiene

Utilizar las abreviaturas de tres letras del país en que las plantas crecen, utilizando el *Código para los nombres de países*, de la Organización Internacional de Normalización (ISO).

1.13. Sitio donde se mantienen

Instituto en el cual las plantas crecen.

2. Descriptores de recolección

2.1. Instituto(s) recolector(es)

Nombre y dirección del instituto(s) y / o personas que efectuaron la recolección de la muestra original o la patrocinaron.

2.2. Código del instituto

Código del instituto donde se mantiene la accesión. Los códigos están formados por el código de tres letras de la ISO 3166 del país en el que está situado el instituto, más un número o una sigla especificados en la base de datos del instituto, que proporcionará la FAO. Los códigos preliminares (es decir, los códigos que todavía no se han incorporado a la base de datos de institutos en la FAO) comienzan con un asterisco, seguido del código del país de tres letras de la ISO 3166 y una sigla.

2.3. Número de recolección

Número original asignado por los recolectores de la muestra, normalmente compuesto por el nombre o iniciales del recolector seguido de un número. El número del recolector es esencial para identificar los duplicados mantenidos en colecciones diferentes, deberá ser único y siempre debe acompañar las submuestras, a cualquier parte que se envíen.

2.4. Fecha de recolección de la muestra original [AAAAMMDD]

2.5. País de origen

Nombre del país donde se recolectó la muestra. Utilizar las abreviaturas de tres letras del *Código para los nombres de países*, n^o 3166, 4a edición, de la Organización Internacional de Normalización (ISO). Se pueden solicitar copias de esta lista a DIN: Deutsches Institut für Normung e.V., D-10772 Berlín, Alemania; Tel. 30-2601-369; Fax 30-2601-1231, Télex. 184 273-din-d.

2.6. Provincia/estado

Nombre de la subdivisión administrativa primaria del país en el que se recolectó la muestra.

2.7. Departamento/distrito

Nombre de la subdivisión administrativa secundaria (dentro de una provincia / estado) del país en el que se recolectó la muestra.

2.8. Ubicación del lugar de recolección

Información sobre la ubicación, en un nivel inferior al del país, en la que se describe dónde se recogió la accesión, comenzando con la información más detallada. Puede incluir la distancia en kilómetros y la dirección desde la ciudad, la aldea o el punto de referencia cartográfica más cercano (por ejemplo, CURITIBA 7S, PARANA, significa a 7 km al sur de Curitiba, en el estado de Paraná).

2.9. Latitud del lugar de recolección

Grados, minutos y segundos seguidos de N (Norte) o S (Sur) (por ejemplo, 1030S). Los datos que falten (segundos) deben indicarse con un guión (por ejemplo 10—S).

1. Para convertir en decimales los grados (°) minutos (′) segundos (″) y el hemisferio (Norte/ Sur o Este/ Oeste), se sugiere utilizar la siguiente fórmula $d^{\circ} m' s'' h * (d + m / 60 + s / 3600)$. Donde $h = 1$ para el hemisferio Norte y Este y -1 para el hemisferio Sur y Oeste. Por ejemplos $30^{\circ}30'0'' = -30.5$ y $30^{\circ}15'55'' N = 30.265$

2.10. Longitudes del lugar de recolección

Grados, minutos y segundos seguidos de W (Oeste) o E (Este) (por ejemplo 07625W). Los datos que falten (segundos) deben indicarse con un guión (por ejemplo 076—W).

2.11. Elevación del lugar de recolección [m]

Elevación del lugar de la recolección expresado en metros sobre el nivel del mar

2.12. Fuente de recolección

El sistema de codificación propuesto se puede utilizar a dos niveles distintos de detalle: mediante códigos globales, como 1,2,3,4, o bien con una codificación más detallada, como 1.1,1.2, 1.3, etc.

- 0 Desconocido
- 1 Hábitat silvestre
 - 1.1 Bosque / arboleda
 - 1.2 Matorral
 - 1.3 Pastizal
 - 1.4 Desierto / tundra
- 2 Finca
 - 2.1 Campo
 - 2.2 Huerto
 - 2.3 Jardín
 - 2.4 Barbecho
 - 2.5 Pasto
 - 2.6 Almacén
- 3 Mercado
 - 3.1 Ciudad
 - 3.2 Aldea
 - 3.3 Zona urbana
 - 3.4 Otro sistema de intercambio
- 4 Instituto / organización de investigación
- 99 Otro (especificar en el descriptor 2.21 Notas del recolector)

2.13. Ambiente de la fuente de recolección

2.14. Estado de la muestra

- 0 Desconocido
- 1 Silvestre
- 2 Maleza/mala hierba
- 3 Cultivar tradicional / variedad local
- 4 Línea de fitomejorador
- 5 Cultivar mejorado
- 99 Otro (especificar en el descriptor 2.21 Notas del recolector)

2.15. Tipos de muestra

Tipo de material vegetal recolectado. Si se recolectaron diferentes tipos de material de la misma fuente, se debe asignar a cada muestra (tipo) un único número de recolección y el correspondiente número único de accesión con un sufijo que indique que es una submuestra

- 1 Semilla
- 2 Esquejes/yema o brote
- 3 Polen
- 4 Tubérculo
- 5 Explante (cultivo *in vitro*)
- 99 Otro (especificar en el descriptor 2.21 Notas del recolector)

2.16. Número de plantas muestreadas

2.17. Frecuencia del mortño en la zona de muestra

- 1 Rara
- 2 Ocasional
- 3 Frecuente
- 4 Muy frecuente
- 99 Otro (especificar en el descriptor 2.21 Notas del recolector)

2.18 Datos etnobotánicos

2.18.1. Grupo étnico

Nombre del grupo étnico que donó la muestra o de las personas que viven en la zona de recolección.

2.18.2. Nombre local o vernáculo

Nombre asignado por el agricultor al cultivar/variedad local/forma silvestre.

Indicar el idioma y el dialecto si no se proporciona el grupo étnico

2.18.3. Traducción/Trascripción

Anote la traducción al castellano del nombre local de la accesión.

2.18.4. Significado del nombre local o vernáculo

¿Tiene un significado el nombre local? Si es así, describirlo brevemente en el descriptor 2.21 Notas del recolector.

- 0 No
- 1 Si

2.18.5. Historia del uso de la planta o variedad particular

- 1 Ancestral / indígena (asociado siempre con el lugar y la comunidad)
- 2 Introducida (en un tiempo pasado desconocido)
- 3 Introducida (tiempo e introducción conocidos)

2.18.6 Partes de la planta utilizadas

- 1 Fruto
- 2 Tallos
- 3 Hojas
- 4 Raíz
- 99 Otro (especificar en el descriptor 2.21 Notas del recolector)

2.18.7. Usos de la planta

- 1 Alimento
- 2 Medicina
- 3 Alimento para animales
- 4 Forraje
- 5 Ornamental
- 6 Ceremonial
- 99 Otro (especificar en el descriptor 2.21 Notas del recolector)

2.18.8. Frecuencia del uso de la planta

- 1 Diaria
- 2 Semanal
- 3 Ocasional
- 99 Otro (especificar en el descriptor 2.21 Notas del recolector)

2.18.9. Usos especiales

- 1 Niños
- 2 Ancianos
- 3 Fiestas
- 4 Finalidades religiosas
- 5 Jefes
- 99 Otro (especificar en el descriptor 2.21 Notas del recolector)

2.18.10. Métodos principales de procesamiento

(Solo del fruto)

- 1 Ebullición
- 2 Coladas
- 3 Mermeladas
- 4 Especialidades locales
- 99 Otro (especificar en el descriptor 2.21 Notas del recolector)

2.18.10.1 Tiempo de cocción (min)

Registrar el número de minutos para cada estado del descriptor

2.18.10, Según se Disponga

2.18.10.2 Número de recetas

2.18.10.3 Elaboración

- 1 Mazamorras / coladas
- 2 Dulces
- 3 Mermeladas
- 4 Postres (Pie)
- 5 Deshidratación
- 99 Otro (especificar en el descriptor 2.21 Notas del recolector)

2.18.11. Sabor (Cualidad Gustativa) del fruto procesado

(Según las preferencias locales)

2.18.11.1 Sabor del fruto

- 1 Malo
- 2 Aceptable
- 3 Bueno

2.18.12. Dulzura de la pulpa de los frutos maduros cocinados

- 0 No dulce
- 3 Ligeramente dulce
- 5 Moderadamente dulce
- 7 Dulce
- 9 Muy dulce

2.18.13. Aroma del fruto cocinado

- 0 Ausente (Sin aroma)
- 1 Presente (Aromático)

2.18.14. Características culturales

¿Existe algún tipo de folklore asociado con el tipo de mortiño recolectado? (p. ejemplo: tabúes, historias y / o supersticiones asociadas). Si es así, describirlo brevemente en el descriptor 2.21 Notas del recolector.

- 0 No
- 1 Sí

2.1 8.15. Condiciones de cultivo

- 1 Planicie seca (terreno elevado)
- 2 Planicie húmeda (terreno elevado)
- 3 Ladera de colinas
- 4 Ladera de montañas
- 99 Otro (especificar en el descriptor 2.21 Notas del recolector)

2.18.15.1 Condiciones de cultivo preferidas

Si existen, describir la opinión del agricultor sobre la adaptación en el Descriptor 2.21 Notas del recolector.

- 0 No
- 1 Sí

2.18.16. Épocas de cultivo

2.18.16.1 Fecha de Siembra/Plantación [Aaaammdd]

2.18.16.2 Fecha de Cosecha [Aaaammdd]

2.18.17. Sistema de cultivo

1 Monocultivo

2 Intercalado (indicar el cultivo en el descriptor 2.21 Notas del recolector)

2.18.18. Estacionalidad

1 Disponible sólo en estación/período especial

2 Disponible durante todo el año

99 Otro (especificar en el descriptor 2.21 Notas del recolector)

2.18.19. Flora asociada

Otras especies de plantas / cultivos dominantes, incluso otras especies de *Ericaceae*s, encontradas en el lugar de recolección, o en sus cercanías

2.18.20. Popularidad del mortño

¿Es popular el cultivar y se cultiva ampliamente, o no? Describir brevemente el por qué en el descriptor 2.21 Notas del recolector.

0 No

1 Sí

2.18.21. Información sobre mercado

Especificar si el cultivar ha obtenido un precio mayor o menor por unidad en el mercado

- 1 Menor
- 2 Precio normal
- 3 Mayor

2.19. Fotografía

¿Se tomaron fotografías de la muestra o del hábitat en el momento de la recolección? Si se ha tomado alguna fotografía, indicar los números de identificación en 2.21 Notas del recolector.

- 0 No
- 1 Sí

2.20. Estrés dominante

Información sobre los tipos de estrés físico (sequía y helada) y biológico (plagas y enfermedades) asociados.

2.21. Notas del recolector

Indicar aquí la información adicional registrada por el recolector, o cualquier información específica sobre cualquiera de los estados de los descriptores antes mencionados.

3. Descriptores de manejo

3.1. Número de accesión (Pasaporte 1.1)

3.2. Identificación de la población (Pasaporte 2.2)

Número de recolección, pedigree, nombre del cultivar, etc., dependiendo del tipo de población.

3.3. Dirección del almacenamiento

Ubicación de los depósitos y ubicación del edificio, habitación, número de los estantes en almacenamiento a mediano y / o largo plazo.

3.4. Fecha de almacenamiento [Aaaammdd]

3.5. Germinación de semillas en el almacenamiento (Inicial) [%]

3.6. Fecha de la última prueba de germinación de semillas [Aaaammdd]

3.7. Germinación de semillas a la última prueba [%]

3.8. Fecha de la próxima prueba de germinación de semillas [Aaaammdd]

3.9. Contenido de humedad de la semilla a la cosecha [%]

3.10. Contenido de humedad en el almacenamiento (Inicial) [%]

3.11. Tipo de material almacenado

- 1 Parte Vegetativa
- 2 Semilla
- 3 Tejido
- 99 Otro (Especificar En El Descriptor 3.16 Notas)

3.12. Forma de mantenimiento

- 1 Vegetativamente, En El Campo
- 2 Por Semilla
- 3 Vegetativamente, Por Cultivo De Tejido
- 4 Combinaciones (Especificar En El Descriptor 3.16 Notas)

3.13. Cantidad de semilla almacenado cada año [Kg O Número] (Pasaporte 1.9)

3.14. Ubicación de duplicados en otros sitios

3.15. Conservación *In vitro*

3.15.1. Tipo de Explante

- 1 Meristema apical o axilar
- 2 Vástago apical o axilar
- 3 Embrión cigótico

- 4 Semilla
- 99 Otro (especificar en el descriptor 3.16 Notas)

3.15.2. Fecha de Introducción *In vitro* [Aaaammdd]

3.15.3. Tipo de Material Subcultivado

- 1 Vástago axilar
- 2 Vástago apical
- 3 Callo
- 4 Suspensión celular
- 99 Otro (especificar en el descriptor 3.16 Notas)

3.15.4. Proceso de Regeneración

- 1 Organogénesis
- 2 Embriogénesis somática
- 99 Otro (especificar en el descriptor 3.16 Notas)

3.15.5. Número de Genotipos Introducidos in Vitro

A cada genotipo se le debe dar el mismo número dado por el banco

3.15.6. Número de replicaciones por genotipo

3.15.7. Fecha del último subcultivo [Aaaammdd]

3.15.8. Medio utilizado en el último subcultivo

3.15.9. Número de plantas en el último subcultivo

3.15.10. Ubicación después del último subcultivo

3.15.11. Fecha del próximo subcultivo [Aaaammdd]

3.16 Notas

Se puede especificar aquí cualquier información adicional.

4. Descriptores de multiplicación/regeneración

4.1. Número de accesión (Pasaporte 1.1)

4.2. Identificación de la población (Pasaporte 2.2)

Número de recolección, pedigrí, nombre del cultivar, etc., dependiendo del tipo de población.

4.3. Número de la parcela en el campo

4.4. Ubicación del Sitio de multiplicación/regeneración

4.5. Colaborador

4.6. Fecha de la plantación (Aaaammdd)

4.7. Prácticas de cultivo

4.7.1 Siembra/plantación en el campo

4.7.1.1 Distancia entre plantas [cm]

4.7.1.2 Distancia entre hileras [cm]

4.7.1.3 Aplicación de fertilizantes

Especificar el tipo, dosis, frecuencia de cada uno y el método de aplicación.

4.8. Viabilidad de la planta/plántula

4.8.1 Material de cultivo de tejido/semillas

Evaluados 45 días después del transplante

3 Bajo

5 Intermedio

7 Alto

4.8.2 Material plantado a partir de brotes/esquejes

Evaluado a 90 días de la plantación

3 Bajo

5 Intermedio

7 Alto

4.9. Número de plantas establecidas

4.10. Multiplicación y/o regeneración anterior

4.10.1 Ubicación

4.10.2 Fecha de Siembra/Plantación [Aaaammdd]

4.10.3 Número de Parcela

4.11. Número de regeneraciones

(Semillas, brotes, esquejes, cultivo de tejidos y almacenamiento criogénico). Desde la fecha de adquisición

4.12. Notas

Indicar aquí cualquier información adicional

5. Descriptores del sitio y ambiente

5.1. País donde se hizo la caracterización y/o evaluación

- (Véanse las instrucciones en el descriptor 2.5 País de recolección)

5.2. Sitio (Instituto de Investigación)

5.2.1 Latitud

5.2.2 Longitud

5.2.3 Elevación [m]: Metros sobre el nivel del mar

5.2.4 Nombre y Dirección de la Finca o Instituto

5.3. Nombre y dirección del evaluador

5.4. Fecha de siembra [Aaaammdd]

5.5. Fecha de la cosecha [Aaaammdd]

5.6. Lugar de evaluación

Lugar en el que se realizó la caracterización / evaluación

- 1 Campo
- 2 Casa de malla
- 3 Invernadero
- 4 Laboratorio
- 99 Otro (especificar en el descriptor 5.13 Notas)

5.7. Tipo de material usado para la siembra/plantación

- 1 Tubérculo
- 2 Plántula de cultivo de tejidos (especificar)
- 3 Brote

4 Esqueje

99 Otro (especificar en el descriptor 5.13 Notas)

5.8. Establecimiento en el campo [%]

Porcentaje de plantas establecido

5.8.1 Días hasta el establecimiento [D]

Indicar el número de días desde la siembra / plantación hasta cuando se registra el establecimiento

5.9 Sitio de siembra/plantación en el campo

Indicar el número de bloque, franja y / o parcela / hilera correspondiente, plantas / parcela, duplicaciones

5.10. Características ambientales del sitio

Utilice los descriptores de la sección 6 desde el 6.1.1 al 6.1.21

5.11. Fertilizantes

Especificar el tipo, dosis, frecuencia de cada uno y el método de aplicación

5.12. Protecciones de Plantas

Indicar el tipo de plaguicida y herbicida utilizados, dosis, frecuencia de cada uno y el método de aplicación

5.13 Notas

Indicar aquí cualquier otra información específica del sitio

6. Descriptores Ambientales del Sitio de Recolección y/o Caracterización/ Evaluación

6.1 Ambiente del Sitio

6.1.1 Topografía

Se refiere al perfil de la elevación de la superficie del terreno a escala aproximada.

La referencia es FAO (1990)

1	Llano	0	-	0,5%
2	Casi llano	0,6	-	2,9%
3	Poco ondulado	3	-	5,9%
4	Ondulado	6	-	10,9%
5	Quebrado	11	-	15,9%
6	Montuoso	16	-	30%
7	Fuertemente escarpado		>30%,	variación moderada de la elevación
8	Montañoso		>30%,	variación grande de la elevación (>300 m)
99	Otro (especificar en la sección notas correspondiente)			

6.1.2 Forma del Terreno de Mayor Nivel (Características Fisiográficas Generales)

La forma del terreno se refiere a la superficie de la tierra en la zona en la cual se encuentra el sitio. (Adaptado de FAO, 1990)

- 1 Planicie
- 2 Cuenca
- 3 Valle

- 4 Meseta
- 5 Tierra alta
- 6 Colina
- 7 Montaña

6.1.3 Elementos del Suelo y Posición

Descripción de la geomorfología de los alrededores inmediatos del sitio
(Adaptado de FAO, 1990).

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1 Llanura nivelada | 17 Depresión entre dunas |
| 2 Escarpa | 18 Manglar |
| 3 Interfluvial | 19 Pendiente alta |
| 4 Valle | 20 Pendiente mediana |
| 5 Fondo de valle | 21 Pendiente baja |
| 6 Canal | 22 Serranía |
| 7 Malecón | 23 Playa |
| 8 Terraza | 24 Serranía costanera |
| 9 Vega | 25 Cumbre redondeada |
| 10 Laguna | 26 Cumbre |
| 11 Hondonada | 27 Atolón coralino |
| 12 Caldera | 28 Línea de drenaje (posición inferior |
| 13 Depresión abierta | en un terreno llano o casi llano) |
| 14 Depresión cerrada | 29 Arrecife coralino |
| 15 Duna | 99 Otro (especificar en la sección Notas |
| 16 Duna longitudinal correspondiente) | |

6.1.4 Pendiente [o]

Pendiente estimada del sitio

6.1.5 Aspecto de la pendiente

Dirección en la que está orientada la pendiente donde se recolectó la muestra.

Describa la dirección con los símbolos N, S, E, W (por ejemplo, una pendiente orientada en la dirección sudoeste tiene un aspecto SW)

6.1.6 Vegetación general en los alrededores y en el sitio

(Adaptado de FAO, 1990)

- 1 Pastizal (Gramíneas, especies herbáceas subordinadas, sin especies leñosas)
- 2 Pradera (Predominio de plantas herbáceas no gramíneas)
- 3 Bosque (Estrato continuo de árboles, superposición de copas de los árboles, gran número de árboles y arbustos en estratos distintos)
- 4 Arboleda (Estrato continuo de árboles, generalmente no se tocan las copas, puede haber estratos de vegetación secundaria)
- 5 Matorral (Estrato continuo de arbustos cuyas copas se tocan)
- 6 Sabana (Gramíneas, con un estrato discontinuo de árboles o arbustos)
- 99 Otro (Especificar en la sección Notas correspondiente).

6.1.7 Material de procedencia del suelo

(Adaptado de FAO, 1990)

A continuación se presentan dos listas de ejemplos de material y rocas de procedencia. La fiabilidad de la información geológica y el conocimiento de la litología local determinarán si se puede dar una definición general o específica

del material de procedencia. Se utiliza saprolita si el material meteorizado *in situ* está completamente descompuesto, rico en arcilla pero aún mostrando estructura de roca. Los depósitos aluviales y coluviales derivados de un mismo tipo de roca se pueden especificar según el tipo de roca.

6.1.7.1 Material no consolidado

- 1 Depósitos eólicos (sin especificar)
- 2 Arena eólica
- 3 Depósitos de litoral
- 4 Depósitos de lagunas
- 5 Depósitos marinos
- 6 Depósitos lacustres
- 7 Depósitos fluviales
- 8 Depósitos aluviales
- 9 No consolidados (sin especificar)
- 10 Ceniza volcánica
- 11 Loes
- 12 Depósitos piro clásticos
- 13 Depósitos glaciales
- 14 Depósitos orgánicos
- 15 Depósitos coluviales
- 16 Meteorizado *in situ*
- 17 Saprolita
- 99 Otro (especificar en la sección Notas correspondiente)

6.1.7.2 Tipo de roca (Adaptado de FAO, 1990)

- 1 Roca ígnea / metamórfica ácida
- 2 Granito
- 3 Gneis
- 4 Granito / gneis
- 5 Cuarcita
- 6 Esquisto
- 7 Andesita
- 8 Diorita
- 9 Roca ígnea / metamórfica básica
- 10 Rocas ultrabásica
- 11 Gabro
- 12 Basalto
- 13 Dolerita
- 14 Roca volcánica
- 15 Roca sedimentaria
- 16 Piedra caliza
- 17 Dolomita
- 18 Arenisca
- 19 Arenisca cuarcítica
- 20 Lutita (arcilla esquistosa)
- 21 Arcilla calcárea
- 22 Travertino
- 23 Conglomerado
- 24 Piedra limosa

- 25 Toba
- 26 Roca piro clástica
- 27 Evaporita
- 28 Yeso rocoso
- 99 Otro (especificar en la sección Notas correspondiente)
- O Desconocido

6.1.8 Pedregosidad/rocosidad/capa dura/cementación

- 1 No afecta la labranza
- 2 Afecta la labranza
- 3 Labranza difícil
- 4 Labranza imposible
- 5 Prácticamente pavimentado

6.1.9 Drenaje del suelo

(Adaptado de FAO, 1990)

- 3 Escasamente drenado
- 5 Moderadamente drenado
- 7 Bien drenado

6.1.10 Salinidad del suelo

- 1 <160 ppm de sales disueltas
- 2 160-240ppm
- 3 241 - 480 ppm
- 4 >480 ppm

6.1.11 Profundidad de la capa freática

(Adaptado de FAO, 1990)

Si es posible, se debe indicar tanto la profundidad en el momento de la descripción como la fluctuación media anual aproximada en profundidad de la capa freática.

El máximo ascenso se puede deducir aproximadamente de los cambios de color del perfil en muchos suelos, pero naturalmente no en todos.

1	0-25cm
2	25,1-50cm
3	50,1-100cm
4	100,1-150cm
5	>150 cm

6.1.12 Color de la matriz del suelo

(Adaptado de FAO, 1990)

El color del material de la matriz del suelo en la zona radicular alrededor de la accesión se registra en condiciones húmedas (o en condiciones secas y húmedas, si es posible) utilizando la notación para el matiz, pureza e intensidad tal como aparecen en las escalas de las Munsell Soil Color Charts (Munsell, 1975). Si no existe un color dominante en la matriz del suelo, el horizonte se describe como vetado, se dan dos o más colores y se debe registrar en condiciones uniformes.

Las lecturas realizadas a primera hora de la mañana o al final de la tarde no son precisas. Registrar la profundidad a la que se hizo la medición

(cm). Si no se dispone de escala de colores, se pueden utilizar los siguientes estados:

1 Blanco	7 Pardo rojizo	13 Grisáceo
2 Rojo	8 Pardo amarillento	14 Azul
3 Rojizo	9 Amarillo	15 Negro azulado
4 Rojo amarillento	10 Amarillo rojizo	16 Negro
5 Pardo	11 Verdoso, verde	
6 Parduzco	12 Gris	

6.1.13 pH del suelo

Valor real del suelo dentro del intervalo de las siguientes profundidades de las raíces alrededor de la accesión

- 1 pH a 0-10cm
- 2 pH a 11-15cm
- 3 pH a 16-30cm
- 4 pH a 31-60cm
- 5 pH a 61-90cm

6.1.14 Erosión del suelo

- 3 Baja
- 5 Intermedia
- 7 Alta

6.1.15 Fragmentos de roca

(Adaptado de FAO, 1990)

Las rocas y los fragmentos minerales grandes (>2 mm) se describen de acuerdo a su abundancia

1 0-2%	4 15,1-40%
2 2,1-5%	5 40,1-80%
3 5,1 - 15%	6 >80%

6.1.16 Clases de textura del suelo

(Adaptado de FAO, 1990)

Para facilitar la determinación de las clases de textura de acuerdo con la siguiente lista, se dan las clases de tamaño de las partículas para cada fracción fina de suelo

1 Arcilla	12 Suelo franco arenoso grueso
2 Suelo franco	13 Arena franca
3 Suelo franco arcilloso	14 Arena franca muy fina
4 Limo	15 Arena franca fina
5 Arcilla límosa	16 Arena franca gruesa
6 Suelo franco limoarcilloso	17 Arena muy fina
7 Suelo franco limoso	18 Arena fina
8 Arcilla arenosa	19 Arena mediana
9 Suelo franco arenoarcilloso	20 Arena gruesa
10 Suelo franco arenoso	21 Arena (sin clasificar)
11 Suelo franco arenoso fino	22 Arena (sin especificar)

6.1.16.1 Clases según el tamaño de las partículas del suelo

(Adaptado de FAO, 1990)

1	Arcilla	<2 um
2	Limo fino	2- 20 um
3	Limo grueso	21 - 63 um
4	Arena muy fina	64- 125 um
5	Arena fina	126 - 200 um
6	Arena mediana	201 - 630 um
7	Arena gruesa	631 - 1250 um
8	Arena muy gruesa	1251 - 2000 um

6.1.17 Contenido de materia orgánica del suelo

- 1 No (como en zonas áridas)
- 2 Bajo (como en un cultivo prolongado en un ambiente tropical)
- 3 Medio (como en zonas recientemente cultivadas pero aún no muy agotadas)
- 4 Alto (como en zonas nunca cultivadas, o en tierras de bosques recién talados)
- 5 Turboso

6.1.18 Clasificación taxonómica del suelo

Se debe dar una clasificación lo más detallada posible. Se puede tomar de un mapa de estudio de suelos. Indique la clase de suelo (por ejemplo, Alfisoles, Spodosoles, Vertisoles, etc.)

6.1.19 Disponibilidad de agua

- 1 Secano
- 2 Regadío
- 3 Inundado
- 4 Orillas del río
- 5 Costa del mar
- 99 Otro (especificar en la sección Notas correspondiente)

6.1.20 Clima del sitio

Se debe registrar tan cerca del sitio como sea posible

6.1.20.1 Temperatura [$^{\circ}\text{C}$]

Indicar la temperatura mínima y máxima media mensual

6.1.20.2 Lluvias [mm]

Promedio anual o mensual (indicar el número de años registrados)

6.1.20.3 Viento [mis]

Promedio anual (indicar el número de años registrados)

6.1.20.4 Heladas

6.1.20.4.1 Fecha de la última helada [AAAAMMDD]

6.1.20.4.2 Temperatura mínima [⁰C]

Especificar la media estacional y la temperatura mínima a la que ha sobrevivido

6.1.20.4.3 Duración de las temperaturas bajo cero [d]

6.1.20.5 Humedad relativa

6.1.20.5.1 Humedad relativa mínima [%]

6.1.20.5.2 Humedad relativa máxima [%]

6.21 Notas

Indicar aquí si se se han observado heladas, tifones, u otros problemas atmosféricos relevantes

7. Caracterización (Descriptores de la planta)

Las entradas a ser caracterizadas deben mantenerse en el mismo ambiente, recibir el mismo manejo agronómico / conservación, sembrados a la misma densidad y en la época más apropiada para su crecimiento y desarrollo. Los caracteres de planta deben registrarse en plena **floración y fructificación**.

El registro de los datos de colores de planta y sobre todo frutos son complejos y difíciles por la variación existente en la mayoría de ellos. Se ha tratado entonces de simplificar la variación de cada color e indicar el más representativo, los mismos que deberán ser

registrados utilizando la Tabla de Colores de la Real Sociedad de Horticultura (RHS Colour Chart).

Los números y letras entre paréntesis corresponden al (los) color(es) correspondiente(s) a la tabla de colores del RHS. Los caracteres indicados a continuación son estables y apropiados para identificar morfotipos y / o duplicados.

7.1. Planta: Hábito de crecimiento

3 Vertical / Erecto

5 Arbusto / Esférico

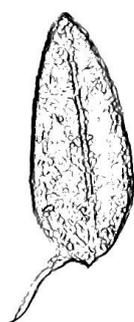
7 Extenso / Postrado

7.2.1. Hoja totalmente desarrollada: anchura

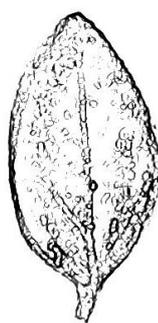
3 Estrecho

5 Mediano. 5-7mm

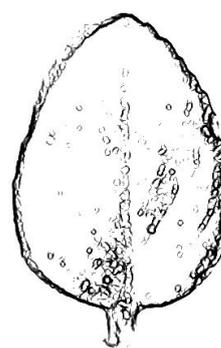
7 Ancho



3. Estrecho



5. Mediano



7. Ancho

7.3 Inflorescencia: número de flores por racimo.

Promedio de muestreo

7.4 Flores: tamaño

Promedio de muestreo

7.5 Flores: pigmentación por antocianinas en el pétalo

3 Débil

5 Medio

7 Fuerte



3. Débil



5. Medio



7. Fuerte

7.6 Fruto: número de frutos

Promedio de muestreo

7.7 Fruto: diámetro de fruto

3 De 1 a 3mm

5 De 3 a 5 mm

7 Mayor de 5mm



7.8. Fruto inmaduro: intensidad del color verde

- 3 Claro
- 5 Medio
- 7 Oscuro

7.9 Fruto: intensidad de pruina

- 1 Muy débil
- 3 Débil
- 5 Media
- 7 Fuerte
- 9 Muy fuerte

7.10 Fruto: color de fruto

- 1 Rojo oscuro
- 3 Morado
- 5 Azul oscuro
- 7 Violeta
- 9 Negro



1 Rojo oscuro



3 Morado



5 Azul oscuro



7 Violeta



9 Negro

7.11. Frutos: intensidad de color de la pulpa

(Luego de remover la pruina)

- 3 Claro
- 5 Medio
- 7 Oscuro

7.12. Fruto: diámetro de la cicatriz

- 3 Pequeña (Menor a 1mm)
- 5 Mediana (1.1 – 3 mm)
- 7 Grande (Mayor a 3mm)

7.13. Fruto: dulzura

- 3 Leve
- 5 Media
- 7 Fuerte

7.14 Fruto: acidez

- 3 Leve
- 5 Media
- 7 Fuerte

8. Evaluación

8.1. Emergencia de plantas en el campo (Brotación) [d]

Contados desde el día de la siembra hasta que hayan brotado / emergido por lo menos el 50% de las plantas sembradas de cada entrada

- 1 Temprano (<40 días)
- 2 Intermedio (40—60 días)
- 3 Tardío (>60 días)

8.2. Días a la floración

Registrados desde el día de la siembra hasta cuando haya florecido por lo menos el 50% de las plantas de cada entrada.

- 0 Ninguna floración
- 1 Temprana (<130 días)
- 2 Intermedia (130 — 150 días)
- 3 Tardía (>150 días)

8.3. Duración de la floración

Registrada desde la aparición de las primeras flores en por lo menos el 50% de las plantas de cada entrada hasta cuando entren en senescencia más del 50% de las plantas

- 0 Ninguna floración
- 1 Corta (<30 días)
- 2 Intermedia (30—50 días)
- 3 Larga (>50 días)

8.4. Altura de la planta [cm]

Medida en plena floración desde la base del tallo hasta las yemas apicales

- 1 Pequeña (<40 cm)
- 2 Intermedia (40—60 cm)
- 3 Alta (>60 cm)

8.5. Longitud de los folíolos

Promedio de 10 plantas, registrado en base a la longitud de la nervadura principal, a la floración.

- 1 Corto (<2,2 cm)
- 2 Intermedia (2,3 — 2,6 cm)
- 3 Largo (>2,6 cm)

8.6 Ancho del folíolo central [cm]

Promedio de 10 plantas, a la floración.

8.7 Longitud del pecíolo

Medido desde la base de la estípula hasta la base de la nervadura central

- 1 Corto (<7cm)
- 2 Intermedio (7—9 cm)
- 3 Largo (>9 cm)

8.8 Longitud del pedúnculo

- 1 Corto (<10 cm)
- 2 Intermedio (10—20 cm)
- 3 Largo (>20 cm)

8.9 Caracteres cualitativos de los tubérculos

8.9.1 Peso medio de tubérculos por planta [kg]

- 1 Bajo (<1 kg)
- 2 Intermedio (1 —2 kg)
- 3 Alto (>2kg)

8.9.2 Contenido de materia seca en los tubérculos [% pf]

Porcentaje del peso fresco (PF)

8.9.3 Contenido de nitrógeno en los tubérculos [%]

8.9.4 Contenido de almidón en los tubérculos [% ps]

Porcentaje del peso seco.

8.10 Notas

Explíquese aquí cualquier otra información adicional

9. Susceptibilidad al estrés abiótico

Registrada en condiciones artificiales y / o naturales, que se deben especificar claramente.

Están codificadas en una escala numérica de susceptibilidad del 1 al 9:

1	Muy baja o sin signos visibles de susceptibilidad
3	Baja
5	Intermedia
7	Alta
9	Muy alta

9.1. Bajas temperaturas

Registrada en condiciones naturales durante los días de ocurrencia de heladas.

9.2. Sequía

Registrada en condiciones naturales durante períodos diarios de al menos cuatro semanas

9.3. Altas temperaturas

Registrada en condiciones naturales durante la estación de calor

9.4. Alta humedad del suelo

Registrada en condiciones de inundación por más de cuatro semanas

9.5. Salinidad del suelo

9.6. Alta acidez del suelo

9.7. Alcalinidad

9.8. Sombra

9.9. Notas

Especificar aquí cualquier información adicional

10. Susceptibilidad al estrés biótico

En cada caso, es importante especificar el origen de la infestación o infección, es decir, natural, inoculación en el campo, laboratorio. Registre dicha información en el descriptor

10.3 Notas. Ellas están codificadas en una escala numérica de susceptibilidad del 1 al 9:

- | | | |
|---|---|---------|
| 1 | Muy baja o sin signos visibles de susceptibilidad | 0% |
| 3 | Baja | 1-25% |
| 5 | Intermedia | 26-50% |
| 7 | Alta | 51-75% |
| 9 | Muy alta | 76-100% |

10.1. Plagas

10.2. Enfermedades

10.3. Notas

Especificar aquí cualquier información adicional

11. Marcadores Bioquímicos

11.1. Isoenzimas

Indique para cada enzima el tejido analizado y el tipo de zimograma. Cada enzima en particular se puede registrar como 11.1.1; 11.1.2, etc. Ejemplos: Fosfatasa ácida (ACPH); esterasas a yb (ESTAy B); isocitrato deshidrogenasa (ICD); malato deshidrogenasa (MDH); fosfogluconato deshidrogenasa (PGD); fosfoglucosa isomerasa (PGI); fosfoglucosa mutasa (PGM); peroxidasas.

11.2. Otros marcadores bioquímicos

(Por ejemplo, perfil de polifenoles)

12. Marcadores moleculares

Describa cualquier rasgo específico útilo distintivo para esta accesión. Indique la combinación sonda-enzima analizada. A continuación se citan algunos de los métodos básicos utilizados más habitualmente

12.1. Polimorfismo de longitud de los fragmentos de restricción (rflp)

Indique la combinación sonda-enzima (puede utilizarse este criterio para genomas nucleares, de cloroplastos o mitocondriales)

12.2. Polimorfismo de longitud de los fragmentos amplificados (aflp)

Indique las combinaciones de parejas iniciadoras y el tamaño molecular exacto de los productos (utilizados para genomas nucleares, mitocondriales o de cloroplastos)

12.3. Caracterización por amplificación del adn (daf); adn polimórfico amplificado al azar (rapd); ap-pcr

Indique con exactitud las condiciones experimentales (iniciadores, etc.) y el tamaño molecular de los productos (utilizado para genomas nucleares, mitocondriales o de cloroplastos)

12.4. Microsatélites etiquetados por secuencias (stms>)

Indique las secuencias iniciadoras y el tamaño exacto de los productos (puede utilizarse para genomas nucleares o de cloroplastos)

12.5. Otros marcadores moleculares

13. Características citológicas

13.1. Número de cromosomas

13.2 Nivel de ploidía

(2x, 3x, 4x, 6x, 8x)

13.3 Apareamiento de los cromosomas durante los procesos de la división celular

Describe las observaciones del apareamiento de los cromosomas en las fases correspondientes de la meiosis y mitosis, la descripción debe ser basada en el promedio de observaciones en varias células.

13.4 Otras características citológicas

COLECCIONES REALIZADAS

Número de viajes de colección: se realizaron quince giras de identificación y recolección de germoplasma, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 3. Detalle de giras de identificación y recolección.

	LUGAR	PROVINCIA	PUNTO DE REFERENCIA GPS	FECHA
1	Bosque de polilepis	Carchi	0°40'1.77"N/ 77°57'35.23"W	2006/05/02
2	Reserva Ecológica El Ángel	Carchi	00°39'39''N/77°55'17''W	2006/05/02
3	Reserva Ecológica El Ángel	Carchi	0°39'53.23"N/77°55'33.44"W	2006/05/02
4	Planchaloma-Coop. Cotopilalo	Cotopaxi	00°24'6,48''S/77°50'626''W	2005/11/15
5	Chilcapamba	Cotopaxi	0°39'16.36"S/ 78°44'19.62"W	2005/11/15
6	Nevados los Ilinizas	Cotopaxi	00°26'7,53''S/74°84'93''W	2006/01/06
7	Nevados Los Ilinizas	Cotopaxi	0°38'47.00"S/ 78°44'38.23"W	2006/01/06
8	Parque Nacional "Cotopaxi"	Cotopaxi	00°38'27''S/78°29'51''W	2005/10/12
9	Parque Nacional "Cotopaxi"	Cotopaxi	00°38'27''S/78°29'52''W	2005/10/12
10	Volcán Corazón	Cotopaxi	0°31'2.59"S/ 78°38'41.67"W	2005/09/23
11	Volcán Sincholagua	Cotopaxi	0°32'54.16"S/ 78°24'25.68"W	2005/12/10
12	Volcán Atacazo	Pichincha	0°21'2.25"S/78°36'26.49"W	2005/11/19
13	Volcán Rumiñahui	Pichincha	00°32'2625''S/78°29'07''W	2005/12/11
14	Reserva Ecológica "Pasochoa"	Pichincha	00°26'54,23S/78°29'07''W	2005/10/29
15	Reserva Ecológica "Pasochoa"	Pichincha	0°28'35.79"S/78°28'42.96"W	2005/10/29

En las giras realizadas se pudo identificar y recolectar siete accesiones de mortiño, las cuales se detallan a continuación:

1. COLECTA 1: SPCV001²

La primera muestra de mortiño SPCV001 obtuvo la identificación nacional del banco de germoplasma del INIAP como ECU15009, esta accesión fue recolectada el 5 de octubre del 2005 en Ecuador en la provincia de Cotopaxi, en el cantón Latacung, localidad del Parque Nacional Cotopaxi, se encuentra a una altura de 3685 m.s.n.m, su ubicación geográfica es 00°38'27'' S y 78°29'51'' W, su estado de colección es silvestre, y su fuente de colección es natural, el estado de la población se encontraba floreciendo y con semillas maduras, la frecuencia de la muestra es ocasional, tipo de muestra tomada fueron los frutos de los cuales posteriormente se obtuvieron las semillas, el método de propagación puede ser por semillas y vegetativo, el mes de cosecha es de octubre a noviembre, la topografía en la que se encuentra es plano, se desarrolla en un clima que tiene 75% de humedad relativa y 13° de temperatura promedio, crece en un suelo con pedregocidad media, con alto contenido de materia orgánica y que presente buen drenaje, se la encuentra asociada con paja de páramo (*Calamagrostis intermedia*), romerillo (*Senecio subulatus*) y chuquirahua (*Chuquirahua insignis*).

Las plantas muestreadas presentan las siguientes características morfológicas: tienen un hábito de crecimiento arbustivo/ el tamaño de las hojas completamente desarrolladas es mediano, el número de flores por rama secundaria es 40 o más, ya que presenta siete flores por inflorescencia, con un promedio de ocho inflorescencias por rama secundaria y con flores pequeñas, (largo menor a 1 cm), la pigmentación de antocianinas en el pétalo es débil, el número de frutos totales por rama secundaria es de 30 a 40, presentando un número de frutos por racimo de 3, estos frutos tienen un diámetro entre 1 y 3 mm, el cual presenta una intensidad de color verde claro cuando se encuentra en estado inmaduro y una

² SPCV001: Muestra recolectada por Santiago Pérez y Cyndi Valdivieso

intensidad de purina media, su color es azul oscuro en estado maduro y presenta una intensidad de color de la pulpa claro, su diámetro de cicatriz es media (1,1 a 3mm), de dulzura leve y de acidez media.



2. COLECTA 2: SPCV002

La segunda muestra de mortiño SPCV002 obtuvo la identificación nacional del banco de germoplasma del INIAP como ECU15010, esta accesión fue recolectada el 5 de octubre del 2005 en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, en la localidad del Parque Nacional Cotopaxi, se encuentra a una altura de 3680 m.s.n.m., su ubicación geográfica es 00°38'27'' S y 78°29'52'' W, su estado de colección es silvestre, y su fuente de colección es natural. El estado de la población se encontraba floreciendo y con semillas maduras, la frecuencia de la muestra es ocasional, el tipo de muestra tomada fueron los frutos de los cuales posteriormente se obtuvieron las semillas, el método de propagación puede ser por semillas y vegetativo, el mes de cosecha es de octubre a noviembre, la topografía en la que

se encuentra es plano, se desarrolla en un clima que tiene 75% de humedad relativa y 13° de temperatura promedio, crece en un suelo que tenga pedregocidad media, con alto contenido de materia orgánica y que presente buen drenaje, se la encuentra asociada con paja de páramo (*Calamagrostis intermedia*), romerillo (*Senecio subulatus*) y chuquirahua (*Chuquirahua. insignis*).

Las plantas muestreadas presentan las siguientes características morfológicas: tienen un hábito de crecimiento arbustivo/esférico, el tamaño de las hojas completamente desarrolladas es ancho, el número de flores por rama secundaria es de 40 o más, ya que presenta seis flores por inflorescencia, con un promedio de siete inflorescencias por rama secundaria, las mismas que son de tamaño mediano (largo entre 1,00-1,20 cm), la pigmentación de antocianinas en el pétalo es mediano, el número de frutos totales por rama secundaria es de 30 a 40, presentando el número de frutos por racimo de 4, estos frutos tienen un diámetro entre 1 y 3 mm, el cual presenta una intensidad de color verde claro cuando se encuentra en estado inmaduro y una intensidad de purina débil, su color es negro en estado maduro y presenta una intensidad de color de la pulpa claro, su diámetro de cicatriz es media (1,1 a 3 mm), de dulzura leve y de acidez fuerte.





3. COLETA 3: SPCV003

La tercera muestra de mortiño SPCV002 obtuvo la identificación nacional del banco de germoplasma del INIAP como ECU15011, esta accesión fue recolectada el 25 de octubre del 2005 en la provincia de Pichincha, en el cantón de Mejía, se encuentra a una altura de 3660 m.s.n.m., su ubicación geográfica es 00°26'54,23'' S y 78°29'07''W, su estado de colección es silvestre, y su fuente de colección es natural, el estado de la población se encontraba floreciendo y con semillas maduras, la frecuencia de la muestra es frecuente, el tipo de muestra tomada fueron los frutos de los cuales posteriormente se obtuvieron las semillas, el método de propagación puede ser por semillas y vegetativo, el mes de cosecha es de octubre a noviembre, la topografía en la que se encuentra es montañoso, se desarrolla en un clima que tiene de 70 a 75% de humedad relativa y 12° de temperatura promedio, crece en un suelo que tenga pedregocidad baja, con alto contenido de materia orgánica y que presente buen drenaje, se la encuentra asociada con paja de páramo (*Calamagrostis intermedia*), romerillo (*Senecio subulatus*), chuquirahua (*Chuquirahua. insignis*), shanshi (*Coriaria thymifolia*) principalmente.

Las plantas muestreadas presentan las siguientes características morfológicas: tienen un hábito de crecimiento arbustivo/esférico, el tamaño de las hojas completamente desarrolladas es mediano, el número de flores por rama secundaria es de más de 40, ya que presenta siete flores por racimo, con un promedio de siete racimos por rama secundaria y con flores medianas las mismas que son de tamaño mediano (largo entre 1,00-1,20 cm), la pigmentación de antocianinas en el pétalo es débil, el número de frutos totales por rama secundaria es de 30 a 40, presentando un número de frutos por racimo de 5, estos frutos tienen un diámetro mayor a 5 mm, el cual presenta una intensidad de color verde claro cuando se encuentra en estado inmaduro y una intensidad de purina media, su color es azul oscuro en estado maduro y presenta una intensidad de color de la pulpa medio, su diámetro de cicatriz es media (1,1 a 3 mm), de dulzura leve y de acidez media.



4. COLECTA 4: SPCV004

La cuarta muestra de mortiño SPCV004 obtuvo la identificación nacional del banco de germoplasma del INIAP como ECU15012, esta accesión fue recolectada el 5 de noviembre del 2005 en la provincia de Cotopaxi, cantón Sigchos, en los terrenos de la cooperativa Coto-pilalo, a una altura de 3771 m.s.n.m., su ubicación geográfica es 00°24'6,48" S y 77°50'6,26" W, su estado de colección es silvestre, y su fuente de colección es natural, el estado de la población se encontraba con semillas maduras, la frecuencia de la muestra es rara, tipo de muestra tomada fueron los frutos de los cuales posteriormente se obtuvieron las semillas, el método de propagación puede ser por semillas y vegetativo, el mes de cosecha es de octubre a diciembre, la topografía en la que se encuentra es pendiente, se desarrolla en un clima que tiene de 78% de humedad relativa y 11° de temperatura promedio, crece en un suelo que tenga pedregocidad baja, con alto contenido de materia orgánica y que presente buen drenaje, se la encuentra asociada con paja de páramo (*Calamagrostis intermedia*), romerillo (*Senecio subulatus*), chuquirahua (*Chuquirahua insignis*), shanshi (*Coriaria thymifolia*), chocho silvestre (*Lupinus mutabilis*), entre otras.

Las plantas muestreadas presentan las siguientes características morfológicas: tienen un hábito de crecimiento esférico postrado, el tamaño de las hojas completamente desarrolladas es mediano, el número de flores por rama secundaria es de 10 a 20 flores, las mismas que son de tamaño mediano (largo entre 1,00-1,20 cm), la pigmentación de antocianinas en el pétalo es débil, el número de frutos totales por rama secundaria es de 10 a 20, presentando un número de frutos por racimo de 4, estos frutos tienen un diámetro de 3 a 5 mm, el cual presenta una intensidad de color verde claro cuando se encuentra en

estado inmaduro y una intensidad de purina media, su color es violeta en estado maduro y presenta una intensidad de color de la pulpa medio, su diámetro de cicatriz es pequeña (menor a 1 mm) , de dulzura media y de acidez media.



5. COLECTA 5: SPCV005

La quinta muestra de mortiño SPCV005 obtuvo la identificación nacional del banco de germoplasma del INIAP como ECU15013, esta accesión fue recolectada el 5 de diciembre del 2005, en la provincia de Pichincha en el cantón de Mejía, en la parroquia de Machachi, en la localidad del Pedregal que se encuentra a una altura de 3682 m.s.n.m., su ubicación geográfica es 00°32'26,25'' S y 78°29'07''W, su estado de colección es silvestre, y su fuente de colección es natural, el estado de la población se encontraba con semillas

maduras, la frecuencia de la muestra es frecuente, tipo de muestra tomada fueron los frutos de los cuales posteriormente se obtuvieron las semillas, el método de propagación puede ser por semillas y vegetativo, el mes de cosecha es de octubre a diciembre, la topografía en la que se encuentra es ondulado, se desarrolla en un clima que tiene de 75% de humedad relativa y 13° de temperatura promedio, crece en un suelo que tiene pedregocidad alta, con alto contenido de materia orgánica, cuya textura es franco arenoso con un pH de 5,99 y que presente buen drenaje, se la encuentra asociada con paja de páramo (*Calamagrostis intermedia*), romerillo (*Senecio subulatus*) y chuquirahua (*Chuquirahua. insignis*), shanshi (*Coriaria thymifolia*), chocho silvestre (*Lupinus mutabilis*).

Las plantas muestreadas presentan las siguientes características morfológicas: tienen un hábito de crecimiento arbustivo/esférico, el tamaño de las hojas completamente desarrolladas es mediano, el número de flores por rama secundaria esta entre los 30 a 40 presenta tres flores por inflorescencia, con un promedio de diez inflorescencias por rama secundaria, las mismas que son de tamaño mediano (largo entre 1,00-1,20cm), la pigmentación de antocianinas en el pétalo es mediano, el número de frutos totales por rama secundaria es de 10 a 20, el número de frutos por racimo es de 4, estos frutos tienen un diámetro mayor a 5 mm, el cual presenta una intensidad de color verde claro cuando se encuentra en estado inmaduro y la intensidad de purina es fuerte, su color es negro en estado maduro y presenta una intensidad de color de la pulpa medio, su diámetro de cicatriz es mediana (1,1 a 3 mm), de dulzura media y de acidez leve.



6. COLECTA 6: SPCV006

La sexta muestra de mortiño SPCV006 obtuvo la identificación nacional del banco de germoplasma del INIAP como ECU15014, esta accesión fue recolectada el 6 de enero del 2006, en la provincia de Cotopaxi, cantón Sigchos, en la localidad de Yantasacha se encuentra a una altura de 3725 m.s.n.m., su ubicación geográfica es 00°26'7,53" S y 74°84'93" W, su estado de colección es silvestre, y su fuente de colección es natural, el estado de la población se encontraba floreciendo y con semillas maduras, la frecuencia de la muestra es frecuente, tipo de muestra tomada fueron los frutos de los cuales posteriormente se obtuvieron las semillas, el método de propagación puede ser por semillas y vegetativo, el mes de cosecha es de octubre a diciembre en mayor cantidad y de enero a marzo también se puede obtener cosecha pero el nivel de producción es menor, la topografía en la que se encuentra corresponde a un 5% de pendiente, se desarrolla en un

clima que tiene de 80% de humedad relativa y 10° de temperatura promedio, crece en un suelo que tiene pedregocidad media, con alto contenido de materia orgánica y que presente buen drenaje, se la encuentra asociada con paja de páramo (*Calamagrostis intermedia*), romerillo (*Senecio subulatus*), chuquirahua (*Chuquirahua. insignis*), shanshi (*Coriaria thymifolia*), y chocho silvestre (*Lupinus mutabilis*).

Las plantas muestreadas presentan las siguientes características morfológicas: tienen un hábito de crecimiento arbustivo/esférico, el tamaño de las hojas completamente desarrolladas es mediano, el número de flores por rama secundaria es de más de 40, ya que presenta siete flores por inflorescencia, con un promedio de ocho inflorescencias por rama secundaria, las mismas que son de tamaño grande (longitud mayor a 1,20 cm), la pigmentación de antocianinas en el pétalo es fuerte, el número de frutos totales por rama secundaria es de más de 40, siendo el número de frutos por racimo de 7, estos frutos tienen un diámetro mayor a 5 mm, el cual presenta una intensidad de color verde claro cuando se encuentra en estado inmaduro y una intensidad de purina débil, su color es violeta en estado maduro y presenta una intensidad de color de la pulpa medio, su diámetro de cicatriz es pequeña (menor a 1 mm), de dulzura leve y de acidez media.





7. COLECTA 7: SPCV007

La séptima muestra de mortiño SPCV007 obtuvo la identificación nacional del banco de germoplasma del INIAP como ECU15355, esta accesión fue recolectada el 6 de mayo del 2007, en la provincia del Carchi, en el cantón de Espejo, en la parroquia de La Libertad en el barrio, San Isidro se encuentra a una altura de 3462 m.s.n.m., su ubicación geográfica es 00°39'39'' S y 77°55'17''W, su estado de colección es silvestre, y su fuente de colección es natural, el estado de la población se encontraba vegetativo, floreciendo y con semillas maduras, la frecuencia de la muestra es frecuente, tipo de muestra tomada fueron los frutos de los cuales posteriormente se obtuvieron las semillas, el método de propagación puede ser por semillas y vegetativo, el mes de cosecha es de octubre a diciembre en mayor cantidad y de marzo a abril también se puede obtener cosecha pero el nivel de producción es menor, la topografía en la que se encuentra es montañosa, se desarrolla en un clima que tiene de 75% de humedad relativa y 11° de temperatura promedio, crece en un suelo que tiene pedregocidad alta, con alto contenido de materia orgánica y que presente buen drenaje, se la encuentra asociada con , chilca (*Baccharis microphylla*), aliso (*Alnus*

glutinosa), helechos gigantes (*Alsophila spp.* y *Dicksonia sellowiana*), achupalla (*Culcitum sp.*), paja de páramo (*Calamagrostis intermedia*), romerillo (*Senecio subulatus*), chuquirahua (*Chuquirahua. insignis*) y shanshi (*Coriaria thymifolia*),

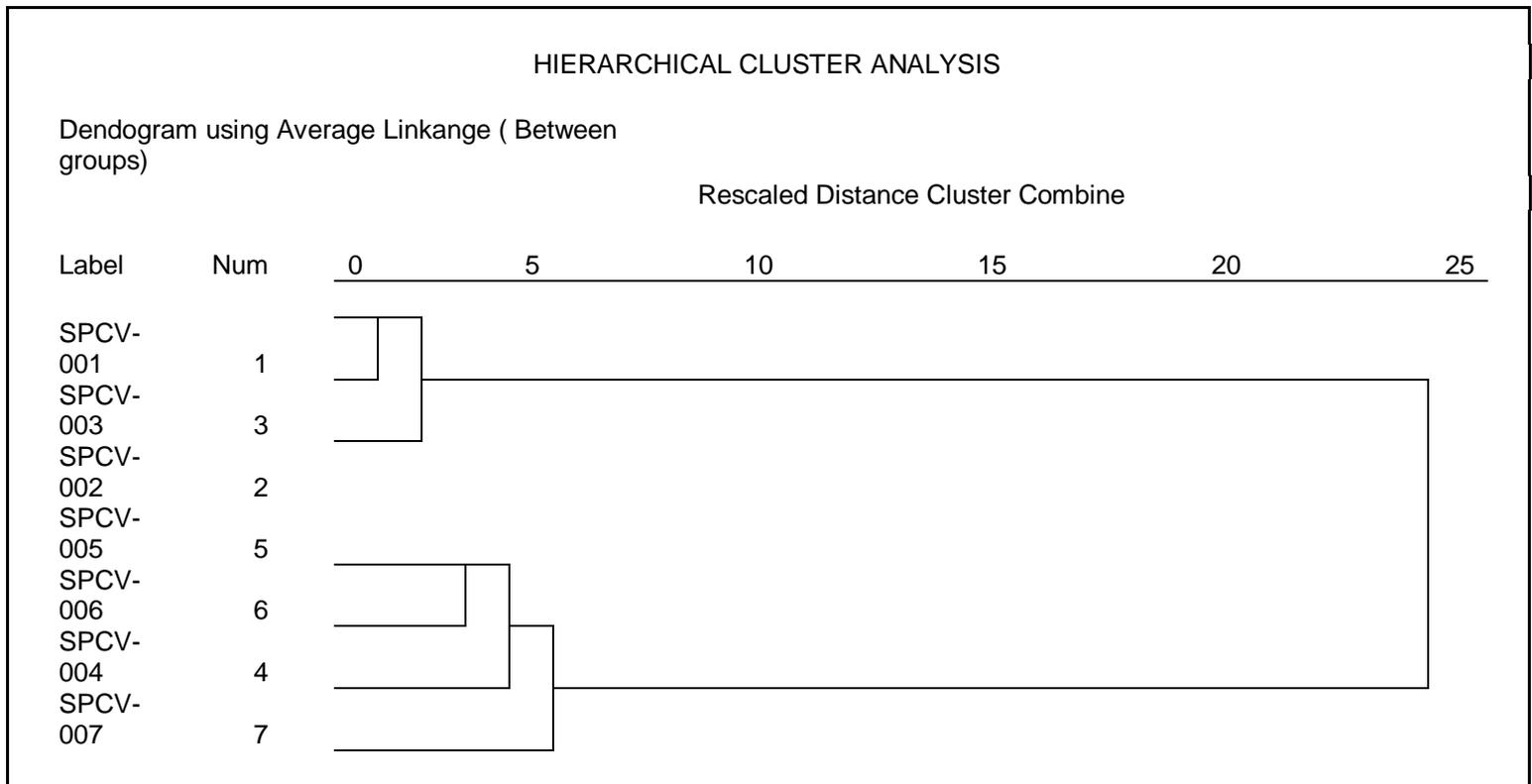
Las plantas muestreadas presentan las siguientes características morfológicas: tienen un hábito de crecimiento vertical/erecto, el tamaño de las hojas completamente desarrolladas es estrecho, el número de flores por rama secundaria es de 30 a 40, ya que presenta cinco flores por inflorescencia, con un promedio de seis inflorescencias por rama secundaria, las mismas que son de tamaño pequeño (largo menor a 1,00 cm), la pigmentación de antocianinas en el pétalo es fuerte, el número de frutos totales por rama secundaria es de 10 a 20, siendo el número de frutos por racimo de 4, estos frutos tienen un diámetro mayor a 5 mm, el cual presenta una intensidad de color verde claro cuando se encuentra en estado inmaduro y una intensidad de purina débil, su color es negro en estado maduro y presenta una intensidad de color de la pulpa claro, su diámetro de cicatriz es pequeña (menor a 1 mm), de dulzura media y de acidez media.



C. ANALISIS ESTADÍSTICO

Al establecer el dendograma usando el average linkage se establecieron tres grupos al nivel 5, el primer grupo se encontro conformado por SPCV001, SPCV002, y SPCV003; el segundo grupo lo conformaron SPCV004, SPCV005, SPCV006, y el tercer grupo se encuentra conformado por SPCV007.

Tabla 4. Dendograma usando el average linkage



D. DISCUSION DE LA INVESTIGACIÓN

1. DISCUSIÓN DE CADA GRUPO

GRUPO 1

Los materiales que lo conforman presentan un hábito de crecimiento arbustivo, la hoja es mediana a ancha, aserrada, presenta un número de flores por inflorescencia alta, este número es de siete flores presentes en la inflorescencia, con un alto número de inflorescencias por rama secundaria y con flores de medianas a grandes (1 a 1,2 cm), presenta el más bajo contenido de pigmentación con antocianinas en el pétalo, el número de frutos por racimo es de 4, prácticamente se constituyó en el material con el más alto número de frutos totales por rama secundaria, que duplico a algunos materiales e inclusive sexduplico, el diámetro del fruto se encuentra entre los de menor diámetro (3 mm), con un color de fruto inmaduro de verde intermedio, tiene una mediana intensidad de purina en el fruto, es de color azul oscuro a negro con un color de pulpa claro, con un diámetro de cicatriz media, y con una dulzura leve, y con acidez de fruto predominantemente fuerte.

GRUPO 2

Los materiales que lo conforman presentan un hábito de crecimiento arbustivo y extenso la hoja desarrollada es mediana, aserrada, presenta un número de flores por inflorescencia de mediana a alta (de 7 a 10 flores/inflorescencia), con el más alto número de inflorescencias por rama secundaria, y con flores grandes (mayor a 1,2 cm), presenta un contenido de pigmentación con antocianinas en el pétalo de mediano a alto, el número de frutos por

racimo es de 4 a 7 el cuál es el más alto, presenta un número de frutos por rama secundaria bajo, que fue cuadruplicado por algunos materiales, el diámetro de frutos se encuentra entre los frutos de mayor diámetro (mayor a 5 mm), con un color de fruto inmaduro verde claro, tiene mediana intensidad de purina, es de color violeta a negro, con un diámetro de cicatriz mediana a pequeña, y con dulzura predominantemente media a alta, y con acidez de fruto predominante media.

GRUPO 3

El único material que lo conforma presenta un hábito de crecimiento vertical, la hoja desarrollada es estrecha, y aserrada, presenta un número de flores por inflorescencia intermedia (de 5 a 6 flores), con una dulzura predominantemente media, y con acidez de fruto predominantemente media, con flores pequeñas (menor a 1 cm), presenta el más alto contenido de pigmentación con antocianinas en el pétalo, el número de frutos por racimo es de 5, un número intermedio tendiendo a bajo, prácticamente se constituyó en el material con menor número de frutos en rama secundaria, que fue duplicado por algunos materiales e inclusive sextuplicado, el diámetro de los frutos se encuentra entre los frutos de mayor diámetro (mayor a 5 mm), se constituyó en el único material que tiene un color verde claro, tiene una baja intensidad de purina en el fruto, con un color de pulpa claro, con un diámetro de cicatriz media, y con una dulzura y acidez de fruto media.

Luego de haber realizado las caracterizaciones morfológicas *in situ* de las colecciones, podemos afirmar certeramente que en la Sierra Norte de Ecuador se encuentra únicamente *Vaccinium floridundum* Kunt, pues cumple la planta con las características morfológicas mencionadas por Luteyn.

E. CONSERVACIÓN DEL MORTIÑO (*Vaccinium floribundum* Kunt)

Como aporte a la conservación de la variabilidad genética de esta especie en el país, se tuvo a bien entregar siete muestras colectadas, en los páramos de Cotopaxi, Pichincha, y Carchi, al banco de germoplasma del INIAP “DENAREF”. Las muestras están constituidas por semilla botánica con un porcentaje de germinación superior al 70%, esta semilla fue entregada junto a las fichas de recolección.

La cantidad de semilla entregada de cada muestra fue la siguiente:

MUESTRA N°	PESO DE SEMILLA
SPCV-001	5,735 g
SPCV-002	1,436 g
SPCV-003	5,921 g
SPCV-004	5,324 g
SPCV-005	4,225 g
SPCV-006	0,745 g
SPCV-007	3,209 g

De igual manera se entregó al INIAP un álbum botánico, el cual, contiene muestras de partes vegetativas de cada una de las colectas realizadas.

F. APORTE NUTRICIONAL DEL MORTIÑO

1. Análisis bromatológico del mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunt)

**Tabla 5. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO
DEL MORTIÑO³**

**RESULTADO EN 100 g DE FRUTA
FRESCA**

IDENTIFICACIÓN		
HUMEDAD	%	79
CENIZAS	%	1,81
Ca	%	0,12
P	%	0,09
Mg	%	0,06
K	%	0,75
Na	%	0,09
Cu	ppm	6
Fe	ppm	30
Mn	ppm	62
Zn	ppm	10
ANTOCIANINAS	%	5
VITAMINA C	mg/100g	106,1
pH		2,92
GRADOS BRIX°		14,1
AZÚCARES REDUCTORES	%	8,16

INIAP. 2006. Informe del Análisis Bromatológico realizado en el Departamento de Nutrición y Calidad del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

2. Comparación del contenido de vitamina C del mortiño con otras frutas de importancia alimentaria.

Tabla 6. Comparación del contenido de vitamina C del mortiño

FRUTA	VITAMINA C
	mg/100g
MORTIÑO	106,1
BANANO	11
FRESA	77
GRANADILLA	20
GUAYABA	20
KIWI	70
LIMON	53
MANGO	37
MANZANA	6
MARACUÝA	20
NARANJA	54
PAPAYA	60
PERA	6
PIÑA	12
UVA	3

(Morales, 1996)

VI. CONCLUSIONES

- La acción del ser humano está contribuyendo inexorablemente al desequilibrio de las delicadas relaciones que imperan en los páramos. Las actividades de pastoreo se han incrementado notablemente, llegando fácilmente al sobrepastoreo; las quemadas y la expansión de la frontera agrícola, da como resultado una evidente alteración de la composición florística, esta es una de las causas primordiales de la erosión genética de la agrobiodiversidad, especialmente de las especies nativas.
- De la presente investigación se concluye que el mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunt) es una planta promisorio cuyo centro de origen se encuentra en los Andes, crece de manera silvestre en los páramos del norte de la sierra andina, se encuentra en peligro de extinción como consecuencia de la presión antrópica, la encontramos entre los 3462 y 3771 m.s.n.m., se encuentra asociada principalmente con la paja de páramo (*Calamagrostis intermedia*), se desarrolla en suelos de textura preferentemente franco arenoso y con elevado porcentaje de materia orgánica cuyo pH varía entre 5 a 6.
- De los análisis bromatológicos de los frutos realizados en el Departamento de Nutrición y Calidad del INIAP se determinó que el mortiño posee un gran potencial para la alimentación humana, por su alto contenido de vitamina C (106,1 mg/100 g de porción comestible), esta cantidad es superior al contenido de vitamina C que otras frutas andinas, la presencia de antocianinas es un indicador del potencial antioxidante de esta fruta la cual puede ser utilizada también en el área de la medicina; por su sabor fuerte y agradable tiene posibilidades agroindustriales se la podría utilizar en la preparación de salsas,

acompañamientos para diversos platos de carnes y preparaciones de tipo gourmet, además de rellenos para “pies”, salsas para “pancakes”, “waffles” pastelería variada, vinos, helados entre otros; el mortiño también tiene potencial uso en reforestación de los páramos andinos pues ayuda a mantener la dinámica de estos ecosistemas frágiles pues forman parte de los hábitats de animales silvestres y contribuye a la protección de los suelos agrícolas y de las fuentes de agua.

- La colección y caracterización morfológica del mortiño se realizó en los páramos de El Ángel (Carchi), Pasochoa (Pichincha) y Corazón, Rumiñahui e Illinizas (Cotopaxi), de los sitios visitados, se obtuvieron 7 accesiones, con las cuales se realizó un análisis multivariado, se obtuvo el dendograma y se identificó tres grupos al nivel 5. El primer grupo se integró por las colectas SPCV001, SPCV002 y SPCV003; el segundo grupo lo conformaron las colectas SPCV004, SPCV005, SPCV006; y el tercer grupo se conformó por SPCV007, estas colectas fueron entregadas al Banco de Germoplasma del INIAP el cual asignó a estas colectas la siguiente identificación nacional: ECU15009, ECU15010, ECU15011, ECU15012, ECU15013, ECU15014 y ECU15355, respectivamente. El grupo 1 se caracterizó por tener plantas altamente productivas, cuyos frutos presentan altos niveles de acidez en comparación con el resto de grupos, y con posibilidades de producción durante todo el año, ya que florecen constantemente; el grupo 2 se caracterizó por una alta pigmentación de antocianinas, frutos de color violeta a negro, de gran tamaño, cuyo diámetro es mayor a 5 mm, el sabor de estos frutos es muy agradable, menos ácido y ligeramente dulce; el grupo 3 se caracterizó por tener un hábito de crecimiento vertical, alto contenido de antocianinas pero baja producción.

- En el Ecuador se encuentran registradas tres especies de mortiño, estas son *Vaccinium floribundum* Kunt, *Vaccinium distichum*, *Vaccinium crenatum*. *Vaccinium floribundum* Kunt es la más difusa, esta se encuentra a lo largo de la sierra de Ecuador, *Vaccinium distichum* y *Vaccinium crenatum* son menos comunes, en la sierra norte no hay registro de estas especies, sin embargo se las encuentra principalmente en las provincias del Azuay y de Loja.
- *Vaccinium floribundum* Kunt se caracteriza por presentar un hábito de crecimiento vertical, sus hojas son anchas, ligeramente aserradas, aunque a altas altitudes el tamaño de las mismas disminuye, la base de las hojas es redonda, no decurrente, las inflorescencias presentan de 7 a 10 flores. A diferencia de *Vaccinium distichum* que presenta flores solitarias, hojas delgadas y disticas; y de *Vaccinium crenatum* cuya característica más sobresaliente es que sus hojas tengan un borde crenado, estas son decurrentes, con hábito de crecimiento postrado y flores solitarias.
- Las características de las siete colecciones realizadas coinciden con las características registradas para *Vaccinium floribundum*.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar extensión comunitaria a los campesinos que habitan las zonas altas, con la finalidad de educarlos en el área de manejo y conservación de su ecosistema y el uso racional del mortiño.
- Realizar la caracterización botánica del mortiño para determinar que otras especies se encuentran en la Sierra.
- Con el material genético disponible en el Banco de Germoplasma del INIAP realizar programas de conservación, manejo y uso del mortiño para desarrollar ecotipos altamente productivos y comerciales.
- Realizar estudios de mercado tanto a nivel nacional como internacional para determinar el potencial económico que tiene esta fruta andina, ya que la característica de ser un fruto nutraceutico y las tendencias de actuales de consumo, pueden hacer que este fruto se convierta en un nuevo producto de exportación.
- El colorante presente en el fruto puede ser una oportunidad para la industria, los cuales pueden elaborar un tinte natural y duradero, de un color agradable a la vista, razón por la cual se recomienda realizar estudios de dicho colorante.

VIII. RESUMEN

El mortiño es una especie endémica que ha permanecido indomesticada en los páramos del Ecuador. Actualmente se considera en peligro de extinción o sometida a un fuerte proceso de erosión genética, como consecuencia de la presión antrópica en los páramos, los cuales constituyen ecosistemas frágiles, poco entendidos y mal manejados en la región. En diversas zonas de páramos se ubican comunidades campesinas en situación de vulnerabilidad económica y social por los altos índices de pobreza y la falta de alternativas productivas rentables; que en su afán de sobrevivencia amplían la frontera agrícola. El objetivo general fue el de coleccionar, caracterizar y conservar la variabilidad genética del mortiño (*V. floribundum*) presente en los páramos de El Ángel (Carchi), Pasochoa Atacazo, Rumiñahui, el Pedregal, Corazón (Pichincha), Cotopaxi e Illinizas (Cotopaxi) y los objetivos específicos: Realizar una colección de mortiño, para conservar *ex situ* su variabilidad genética; generar y proponer una lista preliminar de descriptores y realizar la caracterización morfológica *in situ* mediante el uso de descriptores morfológicos. Se utilizaron mapas, equipos de posicionamiento geográfico (gps), altímetro, termómetros, libros de campo, hojas de recolección. Se generó una lista preliminar de descriptores morfológicos, tomando como base los descriptores de blueberry generados por el UPOV. Se propuso y utilizaron datos pasaporte, de recolección y caracterización. Se planificaron giras de recolección a los sitios predeterminados, se localizaron las plantas de mortiño y se realizó su caracterización *in situ*, luego se tomó muestras de los frutos, para posteriormente extraer y conservar la semilla botánica. En los 14 sitios visitados, se obtuvieron 7 accesiones, con las cuales se realizó un análisis multivariado, se obtuvo el dendograma y se identificó tres grupos al nivel 5. El primer grupo se integró por las accesiones ECU15009⁴,

⁴ Identificación Nacional del Banco de Germoplasma del INIAP.

ECU15010 y ECU15011; el segundo grupo lo conformaron ECU15012, ECU15013, ECU15014, y el tercer grupo se conformó por ECU15355. El grupo 1 se caracterizó por tener plantas altamente productivas, cuyos frutos presentan altos niveles de acidez en comparación con el resto de grupos, y con posibilidades de producción durante todo el año, ya que florecen constantemente; el grupo 2 se caracterizó por una alta pigmentación de antocianinas, frutos de color violeta a negro, de gran tamaño, cuyo diámetro es mayor a 5 mm, el sabor de estos frutos es muy agradable, menos ácido y ligeramente dulce; el grupo 3 se caracterizó por tener un hábito de crecimiento vertical, alto contenido de antocianinas pero baja producción. De los análisis bromatológicos de los frutos, se determinó que el mortiño posee un gran potencial para la alimentación humana, por su alto contenido de vitamina C (106,1 mg/100 g de porción comestible), la presencia de antocianinas es un indicador del potencial antioxidante de esta fruta andina y por el conocimiento y uso ancestral tiene posibilidades agroindustriales como también el potencial uso en reforestación de los páramos andinos.

IX. SUMMARY

“Mortiño” (*Vaccinium floribundum* Kunt) is an endemic specie that has remained undomesticated in Ecuador’s high mountain. Actually it’s considered in danger of extinction or put under a strong genetic erosion process, as consequence of the anthropic pressure of the high mountain, conforms a fragile ecosystems, misunderstood in the region.

The general objective was to collect, label and preserve the genetic variety of “Mortiño” in the high mountain of El Ángel (Carchi), Corazón, Paschoa, Rumiñahui, Pedregal and Atacazo (Pichincha), Cotopaxi and Illinizas (Cotopaxi). Recollection tours to predetermined places were planned, “Mortiño’s” plants were located in 7 from 14 places visited. Its labeling was made *in situ*, fruit samples were taken to extract and preserve the botanical seeds from which a multi-variety analysis was developed.

The results showed 3 different groups at level 5. The first group it’s integrated by the samples ECU15009, ECU15010 and ECU15011. The second one by samples ECU15012, ECU15013 and ECU15014. Finally the third group by samples ECU15355. The first group it’s characterized for having highly productive plants, which fruits show high acidity levels in comparison with the other groups and because of its permanent flowering, the possibility of production through all the year is viable. The second one presents high antocinines pigmentation with fruit colors that vary from violet to black, great size and a diameter superior to 5 mm, its taste is pleasant, not too acid and lightly sweet. The last group shows a vertical growing habit, high level of antocinines, but low production indices.

The bromatological analysis of the fruit, showed that “Mortiño” has a great potential for human consumption because of its high vitamin C content (106,1 mg/100g of an eatable portion). The presence of antocinines it’s a potential antioxidant indicator of this Andean fruit and because of the knowledge and ancestral uses it has, agro industrial processes and Andean high mountain reforestation possibilities are potential.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. ALWIN, H. 1993. A Field Guid of the familias and General of Woody Plants of North West South America. Washington D.C. Conservation International. pp. 397 - 398.
2. ARJONA, B. 2001. Mortiño como planta promisoría en la región del parque Arvi (Antioquia, Colombia). Presentado en el Seminario de Plantas Promisorias. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional, Sección Medellín. Colombia.
3. BARSKY, O. 1988. Reforma Agraria Ecuatoriana. Segunda Edición. Quito-Ecuador. Corporación Nacional Editora.
4. CASTILLO, C; NIETO, C; PERALTA, E; REA, J. 1984. Guía para el manejo y preservación de los recursos filogenéticos. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
5. CESA. 1993. Usos Tradicionales de las Especies Nativas del Ecuador. Primera Edición. Quito-Ecuador. pp. 125-127. Tomo 3.
6. COMITE AMBIENTAL DE COTOPAXI. 2004. Iniciativa para el Manejo de los Recursos Naturales de Cotopaxi. Serie Comite Ambiental de Cotopaxi 1. Latacunga. P. 54
7. COMITE AMBIENTAL DE COTOPAXI. 2004. Datos Científicos para la Conservación en Cotopaxi 2. Latacunga. P. 44

8. CORONEL, M. 2006. Casa de la Cultura Ecuatoriana “Benjamín Carrión”. Las Formas de Relieve. En línea. Primera Edición. Quito-Ecuador. Departamento de Sistemas CCE. Consultado 25 de Enero de 2006. Disponible en <http://cce.org.ec/index.php?id=sub=241&action=mi>.
9. DE LA RÚA, A. 2003. Frutas, hierbas y vegetales. Bogotá-Colombia. Editorial Latinoamericana. pp. 132-136.
10. ECK, P. 1988. Blueberry Science. First edition. United States of América. Rutgers University Press. P. 220
11. ENJOY CORPORATION. 2006. Naturaleza en Ecuador. Reserva Ecológica El Ángel. En línea. Consultado el 20 de Marzo del 2006. Disponible en http://www.enjoyecuador.net/español/actividades/naturaleza/el_angel_es.shtml.
12. EQUIPO DE PREVENTION MAGAZINE HEALTH BOOKS. 1999. Vitaminas que Curan. Barcelona España. Editorial Paidós. pp. 56-61.
13. ESTRELLA, E. 1998. El Pan de América: Etnohistoria de los alimentos aborígenes en el Ecuador. Transcrita y corregida de la 1ra impresión madrileña. Impreso en Cicetronic Offset. Tercera Edición. Quito – Ecuador.
14. FAO; Ministerio de Agricultura de Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador. Proyecto de desarrollo forestal participativo. 1992. El verdor de los Alpes: “Arboles y Arbustos Nativos para el Desarrollo Forestal Altoandino”. Primera Edición. Quito-Ecuador. Varias Págs.

15. FINN, C., JANICK, A. 1999. Temperate berry crops. Perspectives on new crops and new uses. Primera Edición. ASHS Press. pp. 324–334.
16. HOFSTEDE, R; MENA, P; y SEGARRA, P. 2003. Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia. Quito.
17. INEFAN. 1996. Guía para los Páramos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. Quito-Ecuador. pp. 11-35, 106.
18. LUTEYN, J. 1996. *Vaccinium floribundum*. En línea. Consultado 20 de Enero de 2006. Disponible en http://www.nybg.org/bsci/res/lutz/vaccinium_floribundum.html.
19. LUTEYN, J. 1996. Flora of Ecuador. Berlín-Alemania. Editorial Borrada. V. 54. pp. 320-330.
20. JANICK, J; MOORE, J. 1993. Avances de la genética de los frutales. Primera edición. México. Editorial AGT. pp. 194-220.
21. MELGAREJO, P. 1996. El Frío Invernal: Factor limitante para el cultivo del frutal. Madrid-España. pp. 18-47.
22. MINISTERIOS DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1998. Hoja técnica de Mortiño-Blueberry. Quito-Ecuador.

23. MINISTERIOS DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1998. El Mortiño-Blueberry en Ecuador: Situación actual, procesamiento, mercados. Quito-Ecuador.
24. MORALES, A. 1996. Frutoterapia: Los frutos que dan vida. Santa fe-Bogotá. ECOE EDICIONES. Varias Págs.
25. NACIONAL RESEARCH COUNCIL.1989. Lost Crops Of The Incas: Little Know Plantas of the Andes whit Promise for Worldwide Cultivati6n. National Academy Press, Washington, D.C. pp. 218, 219, 220, 221.
26. OBLITAS, E. 1992. Plantas Medicinales en Bolivia. Segunda Edici6n. Cochabamba-La Paz. Editorial los Amigos del Libro. pp. 73.
27. PATZETT, E. 1996. Flora del Ecuador. Primera Edici6n. Quito-Ecuador. Banco Central del Ecuador. pp. 116, 121, 146.
28. HERBARIO DE LA PONTIFICA UNIVERSIDAD CAT6LICA DEL ECUADOR, PUCE. 2006.
29. SCHAVENBERG, P. 1980. Guía de las Plantas Medicinales. Cuarta Edici6n. Barcelona-España. Ediciones Omega. pp. 117.
30. SODIRO, L. 1963. Contribuciones al Conocimiento de la Flora Ecuatoriana. Quito-Ecuador. Escuela de Artes y Oficios.

31. ULLOA ULLOA, C., MOLLER JORGENSEN, P. 1995. Árboles y Arbustos de los Andes del Ecuador. Quito-Ecuador. Ediciones Abya-Yala. pp. 172 – 174, 184.

32. UPOV. 1991. Guidelines for the conduct of test for distinctness, homogeneity and stability for *Vaccinium Corombosum* L., *Vaccinium myrtillus* L. International Union for the Protection of new varieties of plants.

33. UPOV. 1991. Guidelines for the conduct of test for distinctness, homogeneity and stability for *Vaccinium vitis-idaea* L. International Union for the Protection of new varieties of plants.

XII. ANEXOS

ANEXO A: ANALISIS BROMATOLÓGICO DEL MORTIÑO (*Vaccinium floribundum* Kunt)

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA

DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD
INFORME DE ANÁLISIS
No. 817

Santa Catalina, 17 de febrero del 2006

Sra. Cyndi Valdivieso
IASA-ESPE

Panamádcana Sur Km
Casilla Postal 17-01-2
Tels.: 2606891 y 30071
Fax 30071
QUITO - ECUADOR

RESULTADOS EN BASE SECA

MUESTRA No.	HUMEDAD %	CENIZAS %	IDENTIFICACIÓN
73855	79,00	1,81	MORTIÑO

MUESTRA No.	Ca %	P %	Mg %	K %	Na %	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
73855	0,12	0,09	0,06	0,75	0,09	6	30	62	10

RESULTADOS EN TAL COMO OFRECIDO

MUESTRA No.	ANTOCYANINAS %	VITAMINA C mg/100g	pH	GRADOS BRDX*	AZUCARES REDUCT. %
73855	5,00	106,10	2,92	14,10	8,16

* Absorbancia a 544 nm


DR. ARMANDO RUIRIO
 RESPONSABLE SERVICIO DE ANÁLISIS



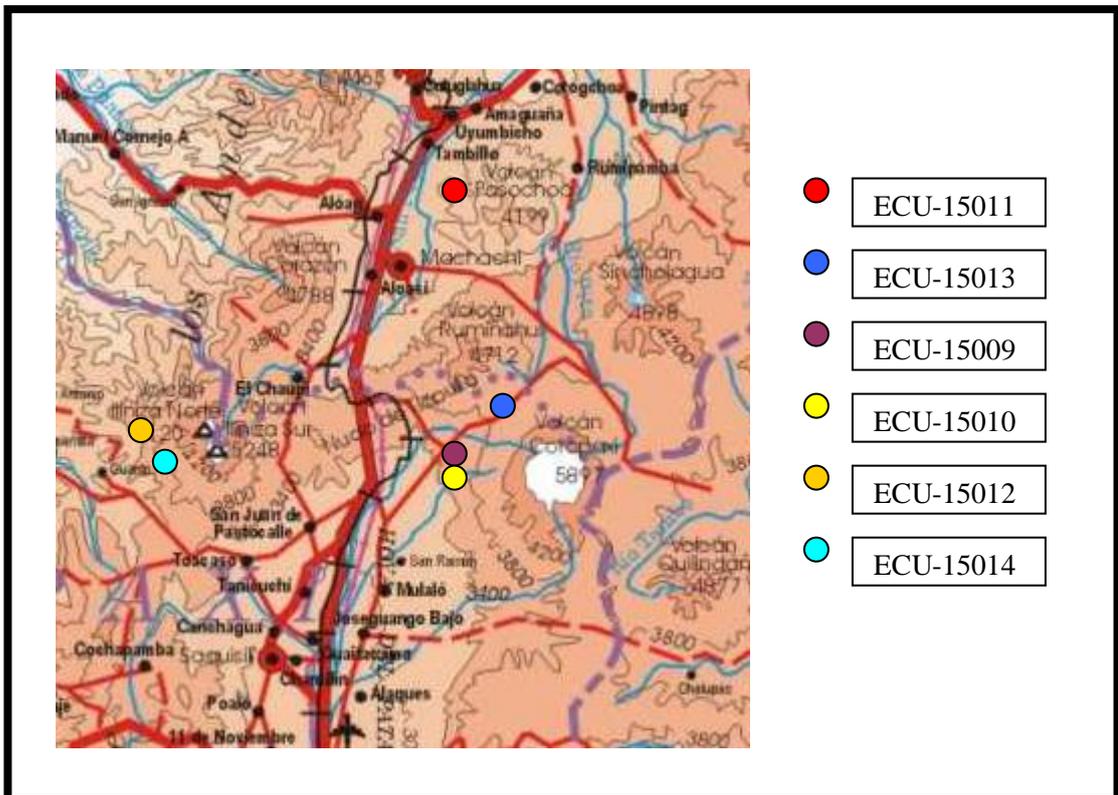
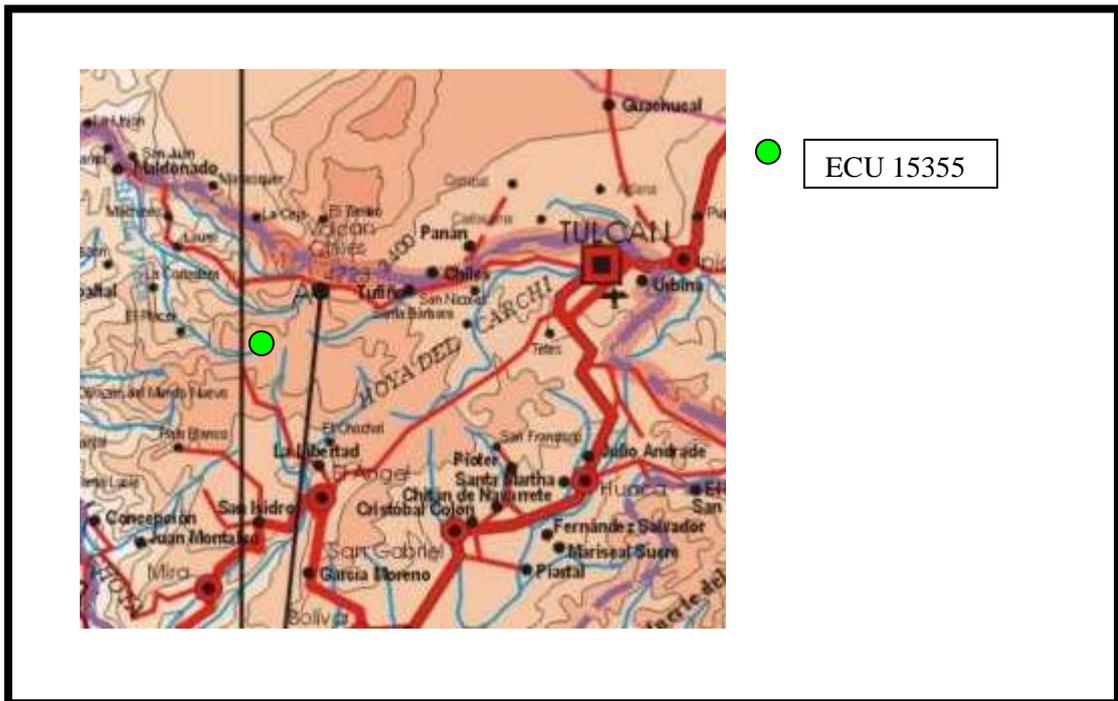
ANEXO B: MAPAS DE LOCALIZACIÓN DEL MORTIÑO

ANEXO B.1:

PROVINCIAS MUESTREADAS



ANEXO B.2: ZONAS MUESTREADAS



ANEXO C. METODOLOGÍA PARA LA EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE MORTIÑO

EXTRACCIÓN DE SEMILLAS

- 1) Se recogen las semillas del campo



- 2) Se selecciona semilla madura



- 3) Se pesa la muestra que disponemos.



- 4) Mediante el uso de un mortero se liberara las semillas contenidas en el fruto, luego se procede a la separación de la pulpa y la semilla mediante el uso de un tamiz y un lavado.



- 5) Secado de la semilla.- El secado se realiza mediante ventilación natural



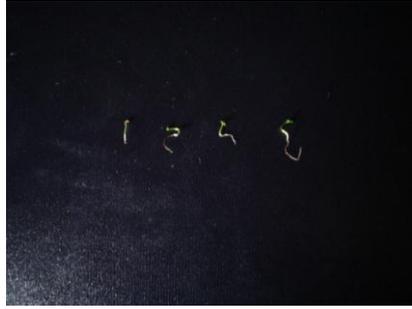
- 6) Se pesa la semilla extraída en una balanza electrónica.
- 7) Conservación de la semilla.- Para la conservación de la semilla se procederá a entregar las accesiones al banco de germoplasma de INIAP ubicado en la Estación Experimental Santa Catalina. (DENAREF)

ANEXO D. GERMINACIÓN DE SEMILLAS

El mortiño es una especie que requiere acumular entre 800-1200 horas frío para poder brotar o florecer de manera normal (Melgarejo, 1996) , por esta razón se mantuvo la semilla de mortiño a una temperatura de 6°C por un mes y medio, transcurrido este periodo se sumergió la semilla en una solución de ácido giberélico a una baja concentración, con el objetivo de promover su desarrollo, y se procedió a sembrar en un sustrato en base de turba en el cual se observó el siguiente desarrollo:

1. A las dos semanas de haber sido colocadas en el sustrato las semillas empiezan a mostrar los primeros cambios fisiológicos y morfológicos.





2. A los 15 días de la emergencia presentaron las dos primeras hojas falsas y a los y a los 20 días la primera hoja verdadera. El período para la obtención de plantas a partir de las semillas es demasiado largo y las plantas son un tanto irregulares. Este sistema se recomienda en programas de mejoramiento genético, especialmente en el manejo de germoplasma *in situ*.



Se ha comprobado mediante pruebas de germinación que la semilla entregada al banco de germoplasma del INIAP esta viable y puede ser utilizada en programas de mejoramiento genético.

ANEXO E: RECETARIO DEL MORTIÑO

ANEXO E.1: JARABE DE MORTIÑO USADO EN AFECCIONES PARA LA GARGANTA.

INGREDIENTES

- 200 g de fruta de mortiño.
- 2 limones.

PREPARACIÓN

I

- En un mortero se aplastan los frutos, posteriormente se cierne, al zumo obtenido se le añade el zumo de los limones previamente extraídos, se coloca el jarabe en una botella y se lleva al refrigerador para tomar una cucharada diaria mientras tiene la afección de la garganta. (Información personal Martha Diaz, 2007)

ANEXO E.2: MERMELADA DE MORTIÑO

INGREDIENTES

- 1000 g de fruta de mortiño.
- 500 g de azúcar.
- 20 g de pectina.

PREPARACIÓN

- Hervir 1000 g de fruta de mortiño con 1 litro de agua, una vez que ya se encuentre cocinado, triturar el mortiño dentro de la olla y cernir.
- Filtrar por dos o tres veces el jugo obtenido y colocar en una olla una parte y en un vaso otra pequeña parte.
- Mezclar la pectina con el vaso de jugo que tenemos y posterior a esto, mezclarlo con el resto de jugo de mortiño.
- Llevar a ebullición y dejar hervir por dos minutos, moviendo continuamente.
- Agregar azúcar y cocinar por tres minutos.
- Retirar del fuego y continuar batiendo por un minuto.
- Retirar la espuma.
- Colocar en frascos previamente desinfectados, tapar inmediatamente y dejar enfriar sin mover. (Información personal Martha Diaz, 2007)

ANEXO E.3: PIE DE MORTIÑO

INGREDIENTES

- Un molde de masa de ojaladre.
- 300 g de mortiño grueso y limpio.
- 3 cucharadas de mermelada de mortiño.
- Una cucharada sopera de azúcar.
- Esencia de vainilla.
- Gelatina sin sabor.

PREPARACIÓN

- En un molde de pie engrasado colocar la masa de ojaladre y darle forma.
- Llevar al horno precalentado a 190 °C por 15 minutos.
- Sacar y dejar enfriar.
- En un tazón colocar los mortiños previamente lavados, incorporar el azúcar, unas gotitas de vainilla o esencia de canela y dejar reposar.
- Desmoldar el pie y colocar en una fuente de servir, untar en el fondo la mermelada de mortiño, agregar el mortiño y cubrir este con una solución de gelatina sin sabor endulzada
- Llevar al enfriador para que cuaje.
- Servir en compañía de crema batida. (Información personal Martha Diaz, 2007)
-

ANEXO E.4: COLADA MORADA

INGREDIENTES

- Hierbas aromáticas (cedrón, hierba luisa, naranja, arrayán).
- Especerías de dulce (canela, pimienta de dulce, clavo de olor, ishpingo o flor de canela, anís estrellado).
- 1000 g de mortiño.
- 1 libra de mora.
- 1 libra de frutillas.
- 1 babaco.
- 1 piña pequeña.
- 5 cucharadas de maicena.
- Azúcar al gusto. (1/2 libra)

PREPARACIÓN

- En tres litros de agua cocinar el mortiño, las fresas y la mora después de lavadas, triturar con un aplastador dentro de la olla, cernir o colar para obtener el extracto de las frutas.
- Hervir en un litro de agua las hierbas aromáticas y las especerías, cernir.
- El extracto de las frutas poner a hervir, agregar el agua de hierbas y especerías pero dejar ½ litro de esta agua.
- En el ½ litro de agua de hierbas y especerías una vez que esté fría mezclar, con 4 a 5 cucharadas de maicena, agregar esta mezcla al jugo de mortiño que esta

hirviendo sin dejar de mover, endulzar al gusto y dejar hervir con un poquito de canela, ishpingo, clavo de olor y pimienta de dulce.

- Para controlar el espeso de la colada se le pone el babaco picado y dejar hervir por 5 minutos más.

Servir con piña picada en cuadritos, fresas en cuartos y una rica guagua de pan. .

(Información personal Martha Diaz, 2007)

ANEXO E.5: MISTELA DE MORTIÑO

INGREDIENTES

- 100 gr de fruta de mortiño
- 1 litro de aguardiente.
- Azúcar al gusto.

PREPARACIÓN:

- Colocar la fruta dentro de un frasco con azúcar, añadir aguardiente y tapar.
- Dejar reposar en un ambiente oscuro y frío por un mes.
- Para servir cernir. (Información personal Martha Diaz, 2007)

ANEXO F. DESCRIPTORES PASAPORTE DE LAS SIETE ACCESIONES ENTREGADAS AL BANCO DE GERMOPLAMA DEL INIAP.

DEPARTAMENTO DE RECURSOS FITOGENETICOS

FORMATO DE RECOLECCION

INIAP

ANEXO F.1:

IDENTIFICACION NAC. DE BANCO N° 15009

GENERO: *Vaccinium* **ESPECIE:** *Vaccinium floribundum* **SSP**

COLECTORES: Cyndi Valdivieso, Santiago Pérez

NUMERO COLECTOR: **SPCV-001**

NOMBRE LOCAL: Mortiño

INSTITUTO COLECTOR: FECHA: 2005/10/12

PAIS: Ecuador

PROVINCIA: Cotopaxi

CANTON: Latacunga

PARROQUIA:

LOCALIDAD: Parque Nacional Cotopaxi

DISTANCIA EN Km: 1 Desde el primer refugio hasta la garita de ingreso al parque.

LATITUD 0°38'27" S

LONGITUD 78°29'51" W

ALTITUD: 3685 msnm

ESTADO DE LA COLECCIÓN:

1 silvestre 2 maleza 3 línea de mejoramiento 4 cultivar primitivo 5 cultivar mejorado
6 otros

FUENTE DE COLECCIÓN:

1 veg. Natural 2 campo 3 tienda 4 huerto 5 mercado locales 6 supermercado
7 instituto 8 otros:.....

ESTADO DE LA POBLACION:

1. vegetativo 2. floreciendo 3. semillas maduras

FRECUENCIA DE LA MUESTRA:

1 Abundante 2 frecuente 3 ocasional 4 rara

TIPO DE MUESTRA

1 Semilla 2 in vitro 3 tubérculo 4 raíz 5 tallo

METODO DE PROPAGACION:

1 semilla 2 vegetativo 3 ambos

NUMERO DE PLANTAS ENCONTRADAS: 1 en 3 m²

NUMERO DE PLANTAS MUESTREADAS: 1 en 3 m²

HERBARIO:

1 Si 2 No

CANTIDAD APROX. SEMILLA: 5,735gr.

FOTOGRAFIA :

1 Si 2 No

FECHA DE INGRESO AL BANCO: a...../m...../d.....

METODOS DE MUESTREO:

1 randomizado 2 selectivo

PRACTICAS DE CULTIVO:

roza – tumba – quema	si	no	x
Irrigado	si	no	x
Transplante	si	no	x
Terrazas	si	no	x

MES DE SIEMBRA:

MES DE COSECHA: Octubre – Noviembre

PLAGAS:

ENFERMEDADES:

TOPOGRAFIA:

1 pantano 2 planicie inundable 3 planicie aluvial 4.ondulado 5 colinas 6 montañoso
7 plano 8 pendiente 9 depresión 10 quebrada/riachuelo 11 otros

CLIMA:

Temperatura: 13°C
Humedad relativa: 80%

PEDREGOCIDAD:

1 nada 2 bajo 3 medio 4 pedregoso

TEXTURA DEL SUELO:

1 arenoso 2 franco 3 arcilloso 4 orgánico 5 negro andino

DRENAJE:

1 pobre 2 moderado 3 bueno 4 excesivo

SUELO pH: 5.3

ASOCIACION DE PLANTAS:

Se encuentra asociado con paja de páramo, romerillo, chuquiragua principalmente

OBSERVACIONES:

Planta con posible producción continua, presenta floración, fructificación y crecimiento vegetativo al mismo tiempo.

ANEXO F.2:

**IDENTIFICACION NAC. DE BANCO Nº
15010**

GENERO: *Vaccinium* **ESPECIE:** *Vaccinium floribundum* **SSP**

COLECTORES: Cyndi Valdivieso, Santiago Pérez

NUMERO COLECTOR: **SPCV-002**

NOMBRE LOCAL: Mortiño

INSTITUTO COLECTOR: FECHA: 2005/10/12

PAIS: Ecuador

PROVINCIA: Cotopaxi

CANTON: Latacunga

PARROQUIA:

LOCALIDAD: Parque Nacional Cotopaxi

DISTANCIA EN Km: Desde el primer refugio hasta la garita de ingreso al parque.

LATITUD 0°38'27" S

LONGITUD 78°29'52" W

ALTITUD: 3680 msnm.

ESTADO DE LA COLECCIÓN:

1 silvestre 2 maleza 3 línea de mejoramiento 4 cultivar primitivo 5 cultivar mejorado
6 otros

FUENTE DE COLECCIÓN:

1 veg. Natural 2 campo 3 tienda 4 huerto 5 mercado locales 6 supermercado
7 instituto 8 otros:.....

ESTADO DE LA POBLACION:

1. vegetativo 2. floreciendo 3. semillas maduras

FRECUENCIA DE LA MUESTRA:

1 Abundante 2 frecuente 3 ocasional 4 rara

TIPO DE MUESTRA

1 Semilla 2 in vitro 3 tubérculo 4 raíz 5 tallo

METODO DE PROPAGACION:

1 semilla 2 vegetativo 3 ambos

NUMERO DE PLANTAS ENCONTRADAS: 1 en 2 m²

NUMERO DE PLANTAS MUESTREADAS: 1 en 1 m²

HERBARIO:

1 Si 2 No

CANTIDAD APROX. SEMILLA: 1,436gr.

FOTOGRAFIA :

1 Si 2 No

FECHA DE INGRESO AL BANCO: a...../m...../d.....

METODOS DE MUESTREO:

1 randomizado 2 selectivo

PRACTICAS DE CULTIVO:

roza – tumba – quema	si	x	no	
Irrigado	si		no	x
Transplante	si		no	x
Terrazas	si		no	x

MES DE SIEMBRA:

MES DE COSECHA: Octubre a Noviembre

PLAGAS:

ENFERMEDADES:

TOPOGRAFIA:

1 pantano 2 planicie inundable 3 planicie aluvial 4.ondulado 5 colinas 6 montañoso
7 plano 8 pendiente 9 depresión 10 quebrada/riachuelo 11 otros

CLIMA:

Temperatura: 13°C
Humedad relativa: 75%

PEDREGOCIDAD:

1 nada 2 bajo **3 medio** 4 pedregoso

TEXTURA DEL SUELO:

1 arenoso 2 franco 3 arcilloso 4 orgánico 5 negro andino

DRENAJE:

1 pobre 2 moderado **3 bueno** 4 excesivo

SUELO pH: 5.3

ASOCIACION DE PLANTAS SILVESTRES, MALEZAS Y CULTIVOS DEL AREA:

Asociación con plantas nativas como: paja, romerillo, shanshi, chuquiragua.

OBSERVACIONES:

Planta de alta producción.

ANEXO F.3:

IDENTIFICACION NAC. DE BANCO Nº 15011

GENERO: *Vaccinium* **ESPECIE:** *Vaccinium floribundum* **SSP**

COLECTORES: Cyndi Valdivieso, Santiago Pérez

NUMERO COLECTOR: **SPCV-003**

NOMBRE LOCAL: Mortiño

INSTITUTO COLECTOR: FECHA: 2005/10/29

PAIS: Ecuador

PROVINCIA: Pichincha

CANTON: Mejía

PARROQUIA: Aloasí

LOCALIDAD: Reserva Ecológica Pasochoa

DISTANCIA EN Km: 2 Desde la reserva ecológica hasta el camino a la cumbre.

LATITUD 0°26'54,23" S

LONGITUD 78°29'07" W

ALTITUD: 3660 msnm

ESTADO DE LA COLECCIÓN:

1 silvestre 2 maleza 3 línea de mejoramiento 4 cultivar primitivo 5 cultivar mejorado
6 otros

FUENTE DE COLECCIÓN:

1 veg. Natural 2 campo 3 tienda 4 huerto 5 mercado locales 6 supermercado
7 instituto 8 otros:.....

ESTADO DE LA POBLACION:

1. vegetativo 2. floreciendo 3. semillas maduras

FRECUENCIA DE LA MUESTRA:

1 Abundante 2 frecuente 3 ocasional 4 rara

TIPO DE MUESTRA

1 Semilla 2 in vitro 3 tubérculo 4 raíz 5 tallo

METODO DE PROPAGACION:

1 semilla 2 vegetativo 3 ambos

NUMERO DE PLANTAS ENCONTRADAS: 3 en 1 m²

NUMERO DE PLANTAS MUESTREADAS: 1 en 1 m²

HERBARIO:

1 Si 2 No

CANTIDAD APROX. SEMILLA: 5.921gr.

FOTOGRAFIA:

1 Si 2 No

FECHA DE INGRESO AL BANCO: a...../m...../d.....

METODOS DE MUESTREO:

1 randomizado 2 selectivo

PRACTICAS DE CULTIVO:

roza – tumba – quema	si	no	x
Irrigado	si	no	x
Transplante	si	no	x
Terrazas	si	no	x

MES DE SIEMBRA:

MES DE COSECHA: Noviembre

PLAGAS:

ENFERMEDADES:

TOPOGRAFIA:

1 pantano 2 planicie inundable 3 planicie aluvial 4.ondulado 5 colinas 6 montañoso
7 plano 8 pendiente 9 depresión 10 quebrada/riachuelo 11 otros

CLIMA:

Temperatura: 14°C
Humedad relativa: 70%

PEDREGOCIDAD:

1 nada 2 bajo 3 medio 4 pedregoso

TEXTURA DEL SUELO:

1 arenoso 2 franco 3 arcilloso 4 orgánico 5 negro andino

DRENAJE:

1 pobre 2 moderado 3 bueno 4 excesivo

SUELO pH: 5.3

ASOCIACION DE PLANTAS SILVESTRES, MALEZAS Y CULTIVOS DEL AREA:

Paja de páramo, shanshi. Romerillo, cebada, etc.

OBSERVACIONES:

Planta con posible producción continua, presenta floración, fructificación y crecimiento vegetativo al mismo tiempo

ANEXO F.4:

IDENTIFICACION NAC. DE BANCO Nº
15012

GENERO: *Vaccinium* **ESPECIE:** *Vaccinium floribundum* **SSP**

COLECTORES: Cyndi Valdivieso, Santiago Pérez

NUMERO COLECTOR: **SPCV-004**

NOMBRE LOCAL: Mortiño

INSTITUTO COLECTOR: FECHA: 2005/11/15

PAIS: Ecuador

PROVINCIA: Cotopaxi

CANTON: Sigchos

PARROQUIA:

LOCALIDAD: Cooperativa Coto-pilalo

DISTANCIA EN Km: 20 Desde Planchaloma hasta

LATITUD 0°24' 6,48"S

LONGITUD 77°50'6,26" W

ALTITUD: 3771 msnm

ESTADO DE LA COLECCIÓN:

1 silvestre 2 maleza 3 línea de mejoramiento 4 cultivar primitivo 5 cultivar mejorado
6 otros

FUENTE DE COLECCIÓN:

1 veg. Natural 2 campo 3 tienda 4 huerto 5 mercado locales 6 supermercado
7 instituto 8 otros:.....

ESTADO DE LA POBLACION:

1. *vegetativo* 2. *floreciendo* 3. *semillas maduras*

FRECUENCIA DE LA MUESTRA:

1 Abundante 2 frecuente 3 *ocasional* 4 rara

TIPO DE MUESTRA

1 Semilla 2 in vitro 3 tubérculo 4 raíz 5 tallo

METODO DE PROPAGACION:

1 semilla 2 vegetativo 3 ambos

NUMERO DE PLANTAS ENCONTRADAS: 1 en 10 m²

NUMERO DE PLANTAS MUESTREADAS: 1 en m²

HERBARIO:

1 Si 2 No

CANTIDAD APROX. SEMILLA: 5.324gr.

FOTOGRAFIA :

1 Si 2 No

FECHA DE INGRESO AL BANCO: a...../m...../d.....

METODOS DE MUESTREO:

1 randomizado 2 selectivo

PRACTICAS DE CULTIVO:

roza – tumba – quema	si	x	no	
Irrigado	si		no	x
Transplante	si		no	x
Terrazas	si		no	x

MES DE SIEMBRA:

MES DE COSECHA: Noviembre a Diciembre

PLAGAS:

ENFERMEDADES:

TOPOGRAFIA:

1 pantano 2 planicie inundable 3 planicie aluvial 4.ondulado 5 colinas 6 montañoso
7 plano 8 pendiente 9 depresión 10 quebrada/riachuelo 11 otros

CLIMA:

Temperatura: 11°C
Humedad relativa: 78%

PEDREGOCIDAD:

1 nada **2 bajo** 3 medio 4 pedregoso

TEXTURA DEL SUELO:

1 arenoso 2 franco 3 arcilloso 4 orgánico **5 negro andino**

DRENAJE:

1 pobre 2 moderado **3 bueno** 4 excesivo

SUELO pH: 5.3

ASOCIACION DE PLANTAS SILVESTRES, MALEZAS Y CULTIVOS DEL AREA:

Se encuentra asociado principalmente con paja, shanshi, chocho silvestre.

OBSERVACIONES:

Planta pequeña creciendo en pendiente, soporta condiciones extremas de temperatura, resistente posiblemente a heladas.

ANEXO F.5:

**IDENTIFICACION NAC. DE BANCO N°
15013**

GENERO: *Vaccinium* **ESPECIE:** *Vaccinium floribundum* **SSP**

COLECTORES: Cyndi Valdivieso, Santiago Pérez

NUMERO COLECTOR: **SPCV-005**

NOMBRE LOCAL: Mortiño

INSTITUTO COLECTOR: **FECHA:** 2005/12/11

PAIS: Ecuador

PROVINCIA: Pichincha

CANTON: Mejía

PARROQUIA: Aloasí

LOCALIDAD: El Pedregal

DISTANCIA EN Km: 3 Desde el pueblo el Pedregal hasta

LATITUD 0°32'26,25" S

LONGITUD 78°29'07"W

ALTITUD: 3682 m.s.n.m.

ESTADO DE LA COLECCIÓN:

1 silvestre 2 maleza 3 línea de mejoramiento 4 cultivar primitivo 5 cultivar mejorado
6 otros

FUENTE DE COLECCIÓN:

1 veg. Natural 2 campo 3 tienda 4 huerto 5 mercado locales 6 supermercado
7 instituto 8 otros:.....

ESTADO DE LA POBLACION:

1. vegetativo 2. floreciendo 3. semillas maduras

FRECUENCIA DE LA MUESTRA:

1 Abundante 2 frecuente 3 ocasional 4 rara

TIPO DE MUESTRA

1 Semilla 2 in vitro 3 tubérculo 4 raíz 5 tallo

METODO DE PROPAGACION:

1 semilla 2 vegetativo 3 ambos

NUMERO DE PLANTAS ENCONTRADAS: 4 en 1 m²

NUMERO DE PLANTAS MUESTREADAS: 1 en 1 m²

HERBARIO:

1 Si 2 No

CANTIDAD APROX. SEMILLA: 4,225gr.

FOTOGRAFIA :

1 Si 2 No

FECHA DE INGRESO AL BANCO: a...../m...../d.....

METODOS DE MUESTREO:

1 randomizado 2 selectivo

PRACTICAS DE CULTIVO:

roza – tumba – quema	si	no	x
Irrigado	si	no	x
Transplante	si	no	x
Terrazas	si	no	x

MES DE SIEMBRA:

MES DE COSECHA: Diciembre

PLAGAS:

ENFERMEDADES:

TOPOGRAFIA:

1 pantano 2 planicie inundable 3 planicie aluvial 4.ondulado 5 colinas 6 montañoso
7 plano 8 pendiente 9 depresión 10 quebrada/riachuelo 11 otros

CLIMA:

Temperatura: 13°C
Humedad relativa: 75%

PEDREGOCIDAD:

1 nada 2 bajo 3 medio **4 pedregoso**

TEXTURA DEL SUELO:

1 arenoso **2 franco** 3 arcilloso 4 orgánico 5 negro andino

DRENAJE:

1 pobre 2 moderado **3 bueno** 4 excesivo

SUELO pH: 5.99

ASOCIACION DE PLANTAS SILVESTRES, MALEZAS Y CULTIVOS DEL AREA:

Se encuentra asociado principalmente con paja y shanshi, romerillo.

OBSERVACIONES:

ANEXO F.6:

IDENTIFICACION NAC. DE BANCO Nº 15014
--

GENERO: *Vaccinium* ESPECIE: *Vaccinium floribundum* SSP

COLECTORES: Cyndi Valdivieso, Santiago Pérez

NUMERO COLECTOR: **SPCV-006**

NOMBRE LOCAL: Mortiño

INSTITUTO COLECTOR: FECHA: 2006/01/06

PAIS: Ecuador

PROVINCIA: Cotopaxi

CANTON: Sigchos

PARROQUIA:

LOCALIDAD: Yatansacha "páramos de leña"

DISTANCIA EN Km: 10 desde Planchaloma hasta

LATITUD 0°26'7,53 S

LONGITUD 74° 84'93"W

ALTITUD: 3725 msnm

ESTADO DE LA COLECCIÓN:

1 silvestre 2 maleza 3 línea de mejoramiento 4 cultivar primitivo 5 cultivar mejorado
6 otros

FUENTE DE COLECCIÓN:

1 veg. Natural 2 campo 3 tienda 4 huerto 5 mercado locales 6 supermercado
7 instituto 8 otros:.....

ESTADO DE LA POBLACION:

1. vegetativo 2. floreciendo 3. semillas maduras

FRECUENCIA DE LA MUESTRA:

1 Abundante 2 frecuente 3 ocasional 4 rara

TIPO DE MUESTRA

1 Semilla 2 in vitro 3 tubérculo 4 raíz 5 tallo

METODO DE PROPAGACION:

1 semilla 2 vegetativo 3 ambos

NUMERO DE PLANTAS ENCONTRADAS: 4 en 1 m²

NUMERO DE PLANTAS MUESTREADAS: 1 en 1 m²

HERBARIO:

1 Si 2 No

CANTIDAD APROX. SEMILLA: 0,745 gr.

FOTOGRAFIA :

1 Si 2 No

FECHA DE INGRESO AL BANCO: a...../m...../d.....

METODOS DE MUESTREO:

1 randomizado 2 selectivo

PRACTICAS DE CULTIVO:

roza – tumba – quema	si	no	x
Irrigado	si	no	x
Transplante	si	no	x
Terrazas	si	no	x

MES DE SIEMBRA:

MES DE COSECHA: Enero-Febrero

PLAGAS:

ENFERMEDADES:

TOPOGRAFIA:

1 pantano 2 planicie inundable 3 planicie aluvial 4.ondulado 5 colinas 6 montañoso
7 plano 8 pendiente 9 depresión 10 quebrada/riachuelo 11 otros

CLIMA:

Temperatura: 10°C
Humedad relativa: 80 %

PEDREGOCIDAD:

1 nada 2 bajo 3 medio 4 pedregoso

TEXTURA DEL SUELO:

1 arenoso 2 franco 3 arcilloso 4 orgánico 5 negro andino

DRENAJE:

1 pobre 2 moderado 3 bueno 4 excesivo

SUELO pH: 5.99

ASOCIACION DE PLANTAS SILVESTRES, MALEZAS Y CULTIVOS DEL AREA:

Se encuentra asociado principalmente con paja de páramo, shanshi, chocho silvestre.

OBSERVACIONES:

ANEXO F.7:

IDENTIFICACION NAC. DE BANCO N°
15355

GENERO: *Vaccinium* ESPECIE: *Vaccinium floribundum* SSP

COLECTORES: Cyndi Valdivieso, Santiago Pérez

NUMERO COLECTOR: **SPCV-007**

NOMBRE LOCAL: Mortiño

INSTITUTO COLECTOR: FECHA: 2006/05/02

PAIS: Ecuador

PROVINCIA: Carchi

CANTON: Espejo

PARROQUIA: La libertad

LOCALIDAD: Barrio San Isidro

DISTANCIA EN Km: 14 Desde La Comuna La Libertad hasta

LATITUD 00° 39'39" N

LONGITUD 77°55'17" W

ALTITUD: 3462 msnm

ESTADO DE LA COLECCIÓN:

1 silvestre 2 maleza 3 línea de mejoramiento 4 cultivar primitivo 5 cultivar mejorado
6 otros

FUENTE DE COLECCIÓN:

1 veg. Natural 2 campo 3 tienda 4 huerto 5 mercado locales 6 supermercado
7 instituto 8 otros:.....

ESTADO DE LA POBLACION:

1. vegetativo 2. floreciendo 3. semillas maduras

FRECUENCIA DE LA MUESTRA:

1 Abundante 2 frecuente 3 ocasional 4 rara

TIPO DE MUESTRA

1 Semilla 2 in vitro 3 tubérculo 4 raíz 5 tallo

METODO DE PROPAGACION:

1 semilla 2 vegetativo 3 ambos

NUMERO DE PLANTAS ENCONTRADAS: 2 en 4 m²

NUMERO DE PLANTAS MUESTREADAS: 1 en 1 m²

HERBARIO:

1 Si 2 No

CANTIDAD APROX. SEMILLA: xxx gr.

FOTOGRAFIA :

1 Si 2 No

FECHA DE INGRESO AL BANCO: a...../m...../d.....

METODOS DE MUESTREO:

1 randomizado 2 selectivo

PRACTICAS DE CULTIVO:

roza – tumba – quema	si	x	no	
Irrigado	si		no	x
Transplante	si		no	x
Terrazas	si		no	x

MES DE SIEMBRA:

MES DE COSECHA: Marzo-Abril

PLAGAS:

ENFERMEDADES:

TOPOGRAFIA:

1 pantano 2 planicie inundable 3 planicie aluvial 4.ondulado 5 colinas 6 montañoso 7 plano 8 pendiente 9 depresión 10 quebrada/riachuelo 11 otros

CLIMA:

Temperatura: 10-12 °C
Humedad relativa: 75 %

PEDREGOCIDAD:

1 nada 2 bajo 3 medio **4 pedregoso**

TEXTURA DEL SUELO:

1 arenoso 2 franco 3 arcilloso **4 orgánico** 5 negro andino

DRENAJE:

1 pobre 2 moderado **3 bueno** 4 excesivo

SUELO pH: 5.17

ASOCIACION DE PLANTAS SILVESTRES, MALEZAS Y CULTIVOS DEL AREA:

Se encuentra asociado con salbuenas, helechos gigantes, aliso, pumamaqui, chilca, paja, cortadera, achupalla, orejuela, grama, pulisas.

OBSERVACIONES:

Observamos que han sufrido quemas y se encuentran rebrotando posible resistencia a quemas.

**ANEXO G. DESCRIPTORES DE CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN
EMPLEADOS EN LA CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL MORTIÑO.**

**DESCRIPTORES DE CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PLANTA
DE MORTIÑO**

ANEXO G.1:

ACCESIÓN # 15009

1. PLANTA: HÁBITO DE CRECIMIENTO

- 3. Vertical/Erecto
- 5. *Arbustivo /Esférico***
- 7. Extenso/Postrado

2. HOJA TOTALMENTE DESARROLLADA: ANCHURA

- 3. Estrecho
- 5. *Mediano***
- 7. Ancho

3. INFLORESCENCIA:

A. NÚMERO DE FLORES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. De 10 a 20
- 5. De 20 a 30
- 7. De 30 a 40
- 9. *Más de 40***

4. FLORES TAMAÑO

- 3. *Pequeñas (largo menor a***
- 5. Medianas (largo entre
- 7. Grandes (mayor a

5. PIGMENTACIÓN POR ANTOCIANINAS EN EL PÉTALO

- 3. *Débil***
- 5. Mediano
- 7. Fuerte

6. FRUTO

A. NÚMERO DE FRUTOS TOTALES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. De 10 a 20

5. De 20 a 30
- 7. De 30 a 40**
9. Más de 40

7. DIÁMETRO DE FRUTOS

- 3. De 1 a 3 mm**
5. De 3 a 5 mm
7. Mayor de 5 mm

8. FRUTO INMADURO: INTENSIDAD DE COLOR VERDE

- 3. Claro**
5. Medio
7. Oscuro

9. FRUTO: INTENSIDAD DE PURINA

1. Muy débil
3. Débil
- 5. Media**
7. Fuerte
9. Muy fuerte

10. FRUTO: COLOR DEL FRUTO

1. Rojo oscuro
3. Morado
- 5. Azul oscuro**
7. Violeta
9. Negro

11. FRUTO: INTENSIDAD DE COLOR DE LA PULPA

- 3. Claro**
5. Medio
7. Oscuro

12. FRUTO: DIÁMETRO DE LA CICATRIZ

3. Pequeña (menor a 1mm)
- 5. Mediana (1,1 a 3mm)**
7. Grande (Mayor a 3mm)

13. FRUTO: DULZURA

- 3. Leve**
5. Media
7. Fuerte

14. FRUTO: ACIDEZ

- 3. Leve
- 5. ***Media***
- 7. Fuerte

ANEXO G.2:

ACCESIÓN # 15010

1. PLANTA: HÁBITO DE CRECIMIENTO

- 3. Vertical/Erecto
- 5. Arbustivo /Esférico**
- 7. Extenso/Prostrado

2. HOJA TOTALMENTE DESARROLLADA: ANCHURA

- 3. Estrecho
- 5. Mediano
- 7. Ancho**

3. INFLORESCENCIA:

A. NÚMERO DE FLORES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. De 10 a 20
- 5. De 20 a 30
- 7. De 30 a 40
- 9. Más de 40**

4. FLORES TAMAÑO

- 3. Pequeñas (largo menor a
- 5. Medianas (largo entre**
- 7. Grandes (mayor a

5. PIGMENTACIÓN POR ANTOCIANINAS EN EL PÉTALO

- 3. Débil
- 5. Mediano**
- 7. Fuerte

6. FRUTO

A. NÚMERO DE FRUTOS TOTALES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. De 10 a 20
- 5. De 20 a 30
- 7. De 30 a 40**
- 9. Más de 40

7. DIÁMETRO DE FRUTOS

- 3. De 1 a 3 mm**
5. De 3 a 5 mm
7. Mayor de 5 mm

8. FRUTO INMADURO: INTENSIDAD DE COLOR VERDE

- 3. Claro**
5. Medio
7. Oscuro

9. FRUTO: INTENSIDAD DE PURINA

1. Muy débil
- 3. Débil**
5. Media
7. Fuerte
9. Muy fuerte

10. FRUTO: COLOR DEL FRUTO

1. Rojo oscuro
3. Morado
5. Azul oscuro
7. Violeta
- 9. Negro**

11. FRUTO: INTENSIDAD DE COLOR DE LA PULPA

- 3. Claro**
5. Medio
7. Oscuro

12. FRUTO: DIÁMETRO DE LA CICATRIZ

3. Pequeña (menor a 1mm)
- 5. Mediana (1,1 a 3mm)**
7. Grande (Mayor a 3mm)

13. FRUTO: DULZURA

- 3. Leve**
5. Media
7. Fuerte

14. FRUTO: ACIDEZ

3. Leve
5. Media
- 7. Fuerte**

ANEXO G.3:

ACCESIÓN # 15011

1. PLANTA: HÁBITO DE CRECIMIENTO

- 3. ***Vertical/Erecto***
- 5. Arbustivo /Esférico
- 7. Extenso/Postrado

2. HOJA TOTALMENTE DESARROLLADA: ANCHURA

- 3. Estrecho
- 5. ***Mediano***
- 7. Ancho

3. INFLORESCENCIA:

A. NÚMERO DE FLORES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. De 10 a 20
- 5. De 20 a 30
- 7. De 30 a 40
- 9. ***Más de 40***

4. FLORES TAMAÑO

- 3. Pequeñas (largo menor a
- 5. ***Medianas (largo entre***
- 7. Grandes (mayor a

5. PIGMENTACIÓN POR ANTOCIANINAS EN EL PÉTALO

- 3. ***Débil***
- 5. Mediano
- 7. Fuerte

6. FRUTO

A. NÚMERO DE FRUTOS TOTALES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. De 10 a 20
- 5. De 20 a 30
- 7. ***De 30 a 40***
- 9. Más de 40

7. DIÁMETRO DE FRUTOS

- 3. De 1 a 3 mm
- 5. De 3 a 5 mm
- 7. Mayor de 5 mm**

8. FRUTO INMADURO: INTENSIDAD DE COLOR VERDE

- 3. Claro**
- 5. Medio
- 7. Oscuro

9. FRUTO: INTENSIDAD DE PURINA

- 1. Muy débil
- 3. Débil
- 5. Media**
- 7. Fuerte
- 9. Muy fuerte

10. FRUTO: COLOR DEL FRUTO

- 1. Rojo oscuro
- 3. Morado
- 5. Azul oscuro**
- 7. Violeta
- 9. Negro

11. FRUTO: INTENSIDAD DE COLOR DE LA PULPA

- 3. Claro
- 5. Medio**
- 7. Oscuro

12. FRUTO: DIÁMETRO DE LA CICATRIZ

- 3. Pequeña (menor a 1mm)
- 5. Mediana (1,1 a 3mm)**
- 7. Grande (Mayor a 3mm)

13. FRUTO: DULZURA

- 3. Leve
- 5. Media**
- 7. Fuerte

14. FRUTO: ACIDEZ

- 3. Leve
- 5. Media**
- 7. Fuerte

ANEXO G.4:

ACCESIÓN # 15012

1. PLANTA: HÁBITO DE CRECIMIENTO

- 3. Vertical/Erecto
- 5. Arbustivo /Esférico
- 7. *Extenso/Prostrado***

2. HOJA TOTALMENTE DESARROLLADA: ANCHURA

- 3. Estrecho
- 5. *Mediano***
- 7. Ancho

3. INFLORESCENCIA:

A. NÚMERO DE FLORES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. De 10 a 20
- 5. De 20 a 30
- 7. *De 30 a 40***
- 9. Más de 40

4. FLORES TAMAÑO

- 3. Pequeñas (largo menor a
- 5. *Medianas (largo entre***
- 7. Grandes (mayor a

5. PIGMENTACIÓN POR ANTOCIANINAS EN EL PÉTALO

- 3. Débil
- 5. *Mediano***
- 7. Fuerte

6. FRUTO

A. NÚMERO DE FRUTOS TOTALES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. *De 10 a 20***
- 5. De 20 a 30
- 7. De 30 a 40
- 9. Más de 40

7. DIÁMETRO DE FRUTOS

3. De 1 a 3 mm
 5. **De 3 a 5 mm**
 7. Mayor de 5 mm
8. FRUTO INMADURO: INTENSIDAD DE COLOR VERDE
3. **Claro**
 5. Medio
 7. Oscuro
9. FRUTO: INTENSIDAD DE PURINA
1. Muy débil
 3. Débil
 5. **Media**
 7. Fuerte
 9. Muy fuerte
10. FRUTO: COLOR DEL FRUTO
1. Rojo oscuro
 3. Morado
 5. Azul oscuro
 7. **Violeta**
 9. Negro
11. FRUTO: INTENSIDAD DE COLOR DE LA PULPA
3. Claro
 5. **Medio**
 7. Oscuro
12. FRUTO: DIÁMETRO DE LA CICATRIZ
3. **Pequeña (menor a 1mm)**
 5. Mediana (1,1 a 3mm)
 7. Grande (Mayor a 3mm)
13. FRUTO: DULZURA
3. Leve
 5. **Media**
 7. Fuerte
14. FRUTO: ACIDEZ
3. Leve
 5. **Media**
 7. Fuerte

ANEXO G.5:

ACCESIÓN # 15013

1. PLANTA: HÁBITO DE CRECIMIENTO

- 3. Vertical/Erecto
- 5. *Arbustivo /Esférico***
- 7. Extenso/Prostrado

2. HOJA TOTALMENTE DESARROLLADA: ANCHURA

- 3. Estrecho
- 5. *Mediano***
- 7. Ancho

3. INFLORESCENCIA:

A. NÚMERO DE FLORES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. De 10 a 20
- 5. De 20 a 30
- 7. De 30 a 40**
- 9. Más de 40

4. FLORES TAMAÑO

- 3. Pequeñas (largo menor a
- 5. *Medianas (largo entre***
- 7. Grandes (mayor a

5. PIGMENTACIÓN POR ANTOCIANINAS EN EL PÉTALO

- 3. Débil
- 5. *Mediano***
- 7. Fuerte

6. FRUTO

A. NÚMERO DE FRUTOS TOTALES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. *De 10 a 20***
- 5. De 20 a 30
- 7. De 30 a 40
- 9. Más de 40

7. DIÁMETRO DE FRUTOS

3. De 1 a 3 mm
5. De 3 a 5 mm
- 7. Mayor de 5 mm**

8. FRUTO INMADURO: INTENSIDAD DE COLOR VERDE

- 3. Claro**
5. Medio
7. Oscuro

9. FRUTO: INTENSIDAD DE PURINA

1. Muy débil
3. Débil
5. Media
- 7. Fuerte**
9. Muy fuerte

10. FRUTO: COLOR DEL FRUTO

1. Rojo oscuro
3. Morado
5. Azul oscuro
7. Violeta
- 9. Negro**

11. FRUTO: INTENSIDAD DE COLOR DE LA PULPA

3. Claro
- 5. Medio**
7. Oscuro

12. FRUTO: DIÁMETRO DE LA CICATRIZ

3. Pequeña (menor a 1mm)
- 5. Mediana (1,1 a 3mm)**
7. Grande (Mayor a 3mm)

13. FRUTO: DULZURA

3. Leve
- 5. Media**
7. Fuerte

14. FRUTO: ACIDEZ

- 3. Leve**
5. Media
7. Fuerte

ANEXO G.6:

ACCESIÓN # 15014

1. PLANTA: HÁBITO DE CRECIMIENTO

- 3. Vertical/Erecto
- 5. *Arbustivo /Esférico***
- 7. Extenso/Prostrado

2. HOJA TOTALMENTE DESARROLLADA: ANCHURA

- 3. Estrecho
- 5. *Mediano***
- 7. Ancho

3. INFLORESCENCIA:

A. NÚMERO DE FLORES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. De 10 a 20
- 5. De 20 a 30
- 7. De 30 a 40
- 9. *Más de 40***

4. FLORES TAMAÑO

- 3. Pequeñas (largo menor a
- 5. Medianas (largo entre
- 7. *Grandes (mayor a***

5. PIGMENTACIÓN POR ANTOCIANINAS EN EL PÉTALO

- 3. Débil
- 5. Mediano
- 7. *Fuerte***

6. FRUTO

A. NÚMERO DE FRUTOS TOTALES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. De 10 a 20
- 5. De 20 a 30
- 7. De 30 a 40
- 9. *Más de 40***

7. DIÁMETRO DE FRUTOS

3. De 1 a 3 mm
5. De 3 a 5 mm
- 7. Mayor de 5 mm**

8. FRUTO INMADURO: INTENSIDAD DE COLOR VERDE

- 3. Claro**
5. Medio
7. Oscuro

9. FRUTO: INTENSIDAD DE PURINA

1. Muy débil
- 3. Débil**
5. Media
7. Fuerte
9. Muy fuerte

10. FRUTO: COLOR DEL FRUTO

1. Rojo oscuro
3. Morado
5. Azul oscuro
- 7. Violeta**
9. Negro

11. FRUTO: INTENSIDAD DE COLOR DE LA PULPA

3. Claro
- 5. Medio**
7. Oscuro

12. FRUTO: DIÁMETRO DE LA CICATRIZ

- 3. Pequeña (menor a 1mm)**
5. Mediana (1,1 a 3mm)
7. Grande (Mayor a 3mm)

13. FRUTO: DULZURA

- 3. Leve**
5. Media
7. Fuerte

14. FRUTO: ACIDEZ

3. Leve
- 5. Media**
7. Fuerte

ANEXO G.7:

ACCESIÓN # 15355

1. PLANTA: HÁBITO DE CRECIMIENTO

- 3. ***Vertical/Erecto***
- 5. Arbustivo /Esférico
- 7. Extenso/Postrado

2. HOJA TOTALMENTE DESARROLLADA: ANCHURA

- 3. ***Estrecho***
- 5. Mediano
- 7. Ancho

3. INFLORESCENCIA:

A. NÚMERO DE FLORES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. De 10 a 20
- 5. De 20 a 30
- 7. ***De 30 a 40***
- 9. Más de 40

4. FLORES TAMAÑO

- 3. ***Pequeñas (largo menor a***
- 5. Medianas (largo entre
- 7. Grandes (mayor a

5. PIGMENTACIÓN POR ANTOCIANINAS EN EL PÉTALO

- 3. Débil
- 5. Mediano
- 7. ***Fuerte***

6. FRUTO

A. NÚMERO DE FRUTOS TOTALES POR RAMA SECUNDARIA

- 1. Menos de 10
- 3. ***De 10 a 20***
- 5. De 20 a 30
- 7. De 30 a 40
- 9. Más de 40

7. DIÁMETRO DE FRUTOS

3. De 1 a 3 mm
 5. De 3 a 5 mm
 - 7. Mayor de 5 mm**
8. FRUTO INMADURO: INTENSIDAD DE COLOR VERDE
3. Claro
 - 5. Medio**
 7. Oscuro
9. FRUTO: INTENSIDAD DE PURINA
1. Muy débil
 - 3. Débil**
 5. Media
 7. Fuerte
 9. Muy fuerte
10. FRUTO: COLOR DEL FRUTO
1. Rojo oscuro
 3. Morado
 5. Azul oscuro
 7. Violeta
 - 9. Negro**
11. FRUTO: INTENSIDAD DE COLOR DE LA PULPA
- 3. Claro**
 5. Medio
 7. Oscuro
12. FRUTO: DIÁMETRO DE LA CICATRIZ
3. Pequeña (menor a 1mm)
 - 5. Mediana (1,1 a 3mm)**
 7. Grande (Mayor a 3mm)
13. FRUTO: DULZURA
3. Leve
 - 5. Media**
 7. Fuerte
14. FRUTO: ACIDEZ
3. Leve
 - 5. Media**
 7. Fuerte.