



Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación
y Potencialidades
como Semillas de Identidad.



Centro de la Innovación,
la Agroindustria y la Aviación



Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



Grupo de Investigación en Innovación y Agroindustria



Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades
como Semillas de Identidad.



Centro de la Innovación,
la Agroindustria y la Aviación



Catalogación en la publicación. SENA Sistema de Bibliotecas

Semillas criollas y nativas : producción, transformación y potencialidades como semillas de identidad / Andrea Valencia Olaya [y otros 7]. -- Rionegro : Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación, 2020.

1 recurso en línea (65 páginas : PDF)

Referencias bibliográficas: páginas 61 - 65

Contenido: Conservación, manejo y uso de semillas nativas y criollas según criterios de los custodios o "guardianes" -- Potencialidades nutricionales, medicinales y gastronómicas de las semillas criollas nativas – Propagación in-vitro de la auyama (Cucurbita máxima) – El turismo asociado al rescate de semillas criollas y nativas

ISBN: 978-958-15-0607-1

1. Semillas--Producción 2. Semillas—Colombia--investigaciones I. Valencia Olaya, Andrea II. Yepes Betancur, Diana Paola III. Barrera Bello, Elizabeth IV. Echeverry Cataño, Gloria Elsy V. López, Leonardo VI. Giraldo Ocampo, Reinaldo Antonio VII. Gallo Blandón, Rubén Darío VIII. Mazo Quintero, Yanet Cecilia IX. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

CDD: 631.52109861



**SERVICIO NACIONAL
DE APRENDIZAJE**

ISBN:978-958-15-0607-1

Autores

Andrea Valencia Olaya
Diana Paola Yepes Betancur
Elizabeth Barrera Bello
Gloria Elsy Echeverry Cataño
Leonardo López
Reinaldo Antonio Giraldo Ocampo
Rubén Darío Gallo Blandón
Yanet Cecilia Mazo Quintero

Director general

Carlos Mario Estrada Molina

Director regional Antioquia

Juan Felipe Rendón Ochoa

Subdirector Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación

Jorge Antonio Londoño

Diseño y Diagramación

Divegráficas S.A.S

Primera edición

Octubre, 2020

Rionegro - Antioquia

2020



© Producto derivado del Proyecto de Investigación aplicada "rescate de semillas olvidadas en el Oriente Antioqueño colombiano". Proyecto Financiado por el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación – SENNOVA del

Capítulo 1

**Conservación, manejo y uso de
semillas nativas y criollas, según
criterios de los custodios
o “guardianes”.**

Autores:

Reinaldo A. Giraldo Ocampo, Gloria Elsy Echeverri Cataño
Reserva Natural Tierra Verde, Vereda Guapante - Guarne - Antioquia





SENA. 2020.

Reserva Natural Tierra Verde, Vereda Guapante, municipio de Guarne, Antioquia.

La experiencia que se presenta a continuación, se deriva de testimonios y aprendizajes del proceso de recuperación, conservación, manejo y uso de las semillas criollas dadas por los custodios de semillas.

Las semillas son el resultado del trabajo colectivo y acumulado de cientos de generaciones de agricultores, que las han domesticado, conservado, utilizado e intercambiado desde épocas ancestrales. En cuanto al conocimiento tradicional es muy diverso y es mucha la información que reposa en la memoria de los campesinos, indígenas y negritudes, se identifica que las semillas articulan las comunidades en el tema de saberes, sueños y esperanzas.

- 4 El “custodio o guardián” de semillas se define como: “aquel agricultor, que de manera natural conserva las semillas para cultivarlas en próximas siembras o para compartirlas con sus vecinos (trueque), al mismo tiempo que también comparte los conocimientos generados en torno a esta práctica”. La importancia de la figura de custodios de semillas es la forma como se apropia y conoce hacia dónde va y proviene la semilla y la información que trae consigo para ser transmitida a otras generaciones.

El custodio de semillas posee un gran conocimiento, sabe diferenciar muchas variedades, su origen, sus nombres locales, cuáles semillas se adaptan a uno u otro tipo de suelo, los cuidados que requiere cada variedad, con cuál fase de la luna se deben sembrar y cosechar, cómo cosecharlas y guardarlas. Los custodios tienen un compromiso adquirido por ellos mismos para la conservación de las semillas y éste se hace más fuerte en la medida en que se teje en el trabajo colectivo de las redes de custodios y guardianes de semillas.

El trabajo de cuidar las semillas debe ser un esfuerzo colectivo, no puede ser de una sola persona en una comunidad. Para ello se deben involucrar muchas personas que se articulen en Red.

Las redes de custodios de semillas son organizaciones, colectivos o grupos de custodios y guardianes que se unen con el objetivo común de promover la conservación de la biodiversidad y la soberanía alimentaria por medio del cuidado, cultivo, selección y



Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.



distribución de las semillas nativas y criollas de sus territorios y de los saberes que de ellas se tienen.

Criterios de conservación, manejo y uso de semillas desde la perspectiva de los custodios o guardianes.

A continuación, se enuncian los pasos prioritarios para el funcionamiento de los bancos locales de semillas bajo el acompañamiento de los custodios de semillas.



1. Datos de pasaporte

La identificación o pasaporte de la semilla es importante porque brinda información básica de la semilla y el productor. Esta información debe estar con la semilla desde que entra al banco local del custodio de la semilla y permanecer en todo el recorrido para su identificación y manejo adecuado.

5

Identificación de la semilla Pasaporte

La información esencial para guardar la semilla y poder intercambiarla es la siguiente:

1. Nombre completo de la variedad
2. Nombre del productor(a), o del recolector(a)
3. Lugar donde se produjo o recolectó, incluyendo de ser posible la altura sobre el nivel del mar (ayuda a situar el clima originario)
4. Fecha en la que se produjo o recolectó
5. Porcentaje de Germinación

El contenido de humedad de la semilla es el que activa los procesos fisiológicos, es decir el funcionamiento de la semilla, por tanto, es clave para el almacenamiento y manejo de la semilla. Cada semilla tiene una humedad óptima y es responsabilidad del custodio verificar la humedad adecuada para el almacenamiento.



2. El intercambio o “trueque” de semillas

Es una práctica importante en las comunidades rurales de nuestro

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





país. Está asociado a procesos como: diferentes posibilidades de siembra, obtención de semillas criollas en campo, regalo de otras comunidades; procesos los cuales permiten ir identificando y fortaleciendo los procesos naturales de crecimiento y desarrollo de las semilla; permite también generar un cambio del lugar donde se tenían normalmente algunas semillas, con la introducción de algunas nuevas que sean capaces de adaptarse a las nuevas condiciones ambientales, al cambio de los lugares para siembra; es importante tener en cuenta que son las mismas comunidades las encargadas de llevar y transportar las semillas según sus tradiciones. Este trueque, siempre debe estar respaldado con los datos de pasaporte de la semilla.



3. Registro de entrada y salida de semillas:

Deben existir registros de entrada y salida de semillas del banco del custodio de la semilla por separado. Esto permite saber cuánta semilla hay disponible de cada variedad, los custodios que llevan semillas, realizar las cuentas de compras, ventas, préstamos, regalos, identificar cómo se da el flujo de semillas en diversos periodos del año y es insumo base para la trazabilidad. Para ello es importante tener en cuenta:

6

4. La finca espacio de conservación de las semillas criollas (bancos locales).



La diversidad de semillas criollas que poseen los custodios o “guardianes” está representada en maíz, frijol, papa, yuca, arveja, cacao, auyama, cidra, curaba, ají, tomate de aliño, ajo, espinaca morada, achiote y ajonjolí entre otros.

Con respecto al maíz, utilizan semillas tradicionales como: el blanco común de capacho morado, maíz negro, morado, amarillo común, maíz cariaco, maíz chocoseño, maíz

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





Casado" (con granos amarillos y blancos).



5. Selección de semillas para la siembra según criterios de agricultor:

7

La base para tener una semilla de buena calidad se fundamenta en realizar una adecuada selección. Entre las experiencias de selección encontradas tenemos que los ancestros seleccionaban del maíz las mejores mazorcas, de ellas solamente utilizaban como semilla el tercio medio y los extremos los utilizan para el consumo, al momento de cosechar el maíz era necesario tener en cuenta que estuviese bien seco en la planta; en el caso del frijol tradicionalmente se selecciona la semilla más grande y de buen estado fitosanitario. (Lozano Osorio, 2014)

Una buena selección de la semilla garantiza que las plantas hijas de éstas tendrán características sobresalientes (tamaño, vigor, resistencia, etc.). Seleccionar las semillas del tercio medio de la mazorca de maíz asegura uniformidad de semillas, pues las del extremo inferior son pequeñas y las del extremo superior son grandes y de formas irregulares.

Las prácticas tradicionales de manejo de las semillas incluyen la utilización de las semillas guardadas de la última cosecha u obtenidas de familiares o amigos que cultivan dichas variedades. Esto contribuye a la introducción de nueva diversidad genética al sistema productivo, proporcionando de esta manera a los agricultores,

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





características importantes

como rendimiento, facilidad de manejo, sabor y adaptabilidad a condiciones ambientales poco favorables, como tipo de suelos y disponibilidad de agua.

8

Figura 2.1.1.1
Autor: Remulid

Las comunidades manifiestan que, al dejar de sembrar especies criollas, se están escaseando, por esta razón, hoy, de las muchas especies que hacían parte de una agricultura tradicional, que tenía como característica una mayor diversidad, un manejo más fácil del cultivo y una mayor provisión de alimentos; “pasamos a una agricultura donde para mantenernos, dependemos de lo que se compre en el mercado”.

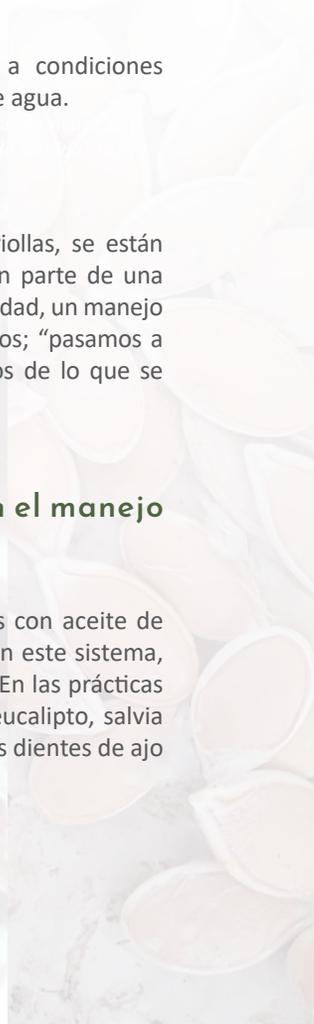


6. Prácticas y Técnicas de las comunidades en el manejo de semillas.

Conservación de semillas: Las comunidades impregnan las semillas con aceite de cocina y ceniza para evitar el ataque de gorgojos o de hormigas. Con este sistema, utilizan estas semillas para la siembra, almacenamiento y consumo. En las prácticas de almacenamiento, colocan las semillas en capas alternadas con eucalipto, salvia amarga y ruda. Otra práctica utilizada, es ubicar dentro de los costales dientes de ajo y ruda situados en la parte inferior, centro y superior del costal.

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





Preparación de las semillas para la siembra: Algunas de las técnicas empleadas para preparar las semillas antes de la siembra, con el fin de protegerlas de plagas roedoras e insectos, se describen a continuación:

La semilla seleccionada se hidrata con barbasco (*Lonchocarpus nicou*) y salvia amarga (*Salvia officinalis*) por varios días, Posteriormente se extrae la semilla y se siembra. Es importante tener en cuenta, que las semillas tratadas con estas plantas especialmente el barbasco, no deben ser consumidas por tener alto contenido de toxinas. (Lozano Osorio, 2014)

El frijol, maíz, papa, yuca, auyama, y ñame, han sido y sigue siendo, en la tradición de las comunidades campesinas, indígenas y negritudes, el sustento alimentario principal. Ante el avance del modelo de agricultura comercial, se ven reducidos al manejo de unas pocas variedades que el mercado ofrece para el consumo y demanda para la comercialización, y al olvido de una inmensa variedad de semillas que tradicionalmente se usaban. En el caso de las hortalizas, a nivel general, se observa poca cultura de siembra de éstas.



Experiencias.

9

Desde la reserva tierra verde, ubicada en la vereda Guapante del municipio de Guarne, departamento de Antioquia, se viene adelantando el proceso de conservación, manejo y usos de semillas nativas y criollas. Además, la vinculación

de la comunidad rural y urbana de la región especialmente los niños y jóvenes

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.



Capítulo 2

Buenas Prácticas Agroecológicas (BPAE) y Buenas Prácticas de Recolección (BPR) de algunas especies criollas y nativas en la región del Oriente Antioqueño.

Autor:

Yanet Cecilia Mazo Quintero

Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación, Rionegro – Antioquia.





Las Buenas Prácticas Agroecológicas (BPAE) y las Buenas Prácticas de Recolección (BPR) de semillas criollas y nativas constituyen los pilares para el rescate y conservación de la biodiversidad productiva que según (Gómez Betancur, 2017) incluye los conocimientos y prácticas tradicionales para el diseño y manejo de sistemas productivos sostenibles.

Las BPAE se definen como todas aquellas labores agronómicas y ambientales destinadas a la producción orgánica de alimentos y materias primas cuyo principal destino es el autoconsumo, sin que se excluya en este proceso la comercialización de excedentes como productos frescos, procesados y coproductos en mercados justos.

Por su parte las BPR se refieren a los protocolos básicos de cosecha a pequeña y mediana escala, de material vegetal predominantemente de uso medicinal y alimentario, que garanticen la supervivencia a largo plazo de las especies silvestres y de sus ecosistemas.

Ambas estrategias fortalecen la soberanía alimentaria de las comunidades, por cuanto contribuyen a la conservación y fomento de especies criollas y nativas. Para el caso de las BPR particularmente, la Región del Oriente Antioqueño es poseedora aún de materiales silvestres con alto potencial de consumo y transformación entre los que se encuentran: leguminosas, passifloras, plantas medicinales, cucúrbitas, tubérculos, raíces, flores, semillas y resinas.

11

A continuación, se describen algunas de estas buenas prácticas para las especies objeto de esta cartilla.

Producción agroecológica de frijoles nativos

Historia:

El frijol (*Phaseolus vulgaris*) es uno de los alimentos más antiguos que se conoce, ha formado parte de la dieta humana desde hace miles de años y se encuentra entre las primeras plantas alimentarias domesticadas y posteriormente cultivadas.

Se originó de una especie silvestre mesoamericana denominada frijol tepario o tépari (*Phaseolus acutifolius* var. *tenuifolius*) cultivado durante al menos 2500 años en zonas calientes del suroeste de México. Las semillas junto con sus prácticas de cultivo se fueron propagando por Suramérica a través de exploraciones y comercio entre las tribus. (Voysesst Voysesst, 2000)

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





Caracterización de la especie:

El género *Phaseolus* pertenece a la subfamilia botánica de las Papilionoidae y la familia Leguminosae. Es una planta autógama y por tanto se autofecunda, aunque la fecundación cruzada se puede presentar entre el 2 y el 5% de cultivares domesticados. Con muchos nombres comunes según la especie y el lugar (frijoles, porotos, caraotas, frisoles, judías) está constituido por 90 especies endémicas de América que crecen desde clima caliente hasta clima frío (Voystest Voystest, 2000). Para alimentación humana se usan los granos verdes y secos, las hojas y granos se usan como parte del forraje para especies animales y sus raíces forman una asociación simbiótica con una bacteria denominada *Rhizobium* para fijar nitrógeno atmosférico y aportarlo a los suelos.

Según (Gómez Betancur, 2017) a partir de estos ancestros silvestres, cinco especies prevalecen de manera independiente con posibilidades de conservación y fomento en la Región del Oriente Antioqueño considerando que cualidades culinarias, nutricionales, de transformación, adaptativas a sistemas agroecológicos y de resistencia a plagas y enfermedades.



Figura.4 frijol tepario (*Phaseolus acutifolius* var. *tenuifolius*) ancestro del *P. vulgaris*
Fotografías tomadas de Voystest Voystest, 2000





Tabla 1. Especies de *Phaseolus* en el Oriente Antioqueño

<i>Phaseolus vulgaris</i>	<i>Phaseolus lunatus</i>
	
<i>Phaseolus polyanthus</i>	<i>Phaseolus acutifolius</i>
	
<i>Phaseolus coccineus</i>	
	





Buenas prácticas agroecológicas y de recolección de frijoles cultivados y silvestres:

Tabla 2. Generalidades de las especies.

BPAE/BPR	<i>Phaseolus vulgaris</i>	<i>Phaseolus lunatus</i>	<i>Phaseolus polyanthus</i>	<i>Phaseolus acutifolius</i>	<i>Phaseolus coccineus</i>
Generalidades de la especie	Denominado frijol común. Los cargamantos, pajarito, jardinero, moro, negro y huevo de pinche están dentro de esta especie. Los cargamantos particularmente son muy apetecidos en esta región por su sabor, fácil digestión, su ciclo corto y adaptación a las condiciones productivas de la zona. Algunas variedades son tolerantes a plagas y enfermedades comunes a las leguminosas, con alta respuesta al uso de bioinsumos y abonos orgánicos y minerales. (Gómez Betancur, 2017)	Se le conoce como frijol de año y la planta madre puede tener una sobrevivencia de hasta cuatro años, es una especie rústica cuyas semillas rojas o negras tienen forma de media luna y estrías, lo que los hace muy atractivos para uso artesanal. Los hallazgos arqueológicos la señalan como una de las primeras especies cultivadas. Se le encuentra en la región de forma silvestre y cultivada especialmente para consumo del grano verde y algunas comunidades consumen sus plántulas y hojas tiernas. Posee alto valor nutricional, algunos cultivares tienen sustancias tóxicas que se degradan con la cocción. Es altamente resistente a la sequía y a los gorgojos y picudos que atacan los frijoles. (Ariel Villalobos Olivera, 2016, págs. 26-51)	Conocido en Colombia como fríjol cacha o matatropa, es una de las especies menos evolucionadas lo que daría cuenta de una domesticación más reciente que las otras especies descritas en esta cartilla. El <i>polyanthus</i> es de hábito trepador, la planta madre puede vivir entre dos y cuatro años de forma silvestre entre bosque secundario o monte nativo y de forma cultivada en asocio con otros fríjles, maíz y auyama. Se consume el grano verde por ser más digerible. Se adapta bien a lugares templados y de frío moderado. Pueden tener hasta dos cosechas al año y tolera cierto nivel de sombrío por lo que en algunos sistemas se le ve asociado a café y frutales de clima medio. (Schmit V. y., 1992, págs. 354-364)	Esta especie ha sido cultivada desde hace 1200 años en mesoamérica. Se consume el grano seco como fuente proteica de alta calidad biológica (17% a 27%), carbohidatos complejos y minerales. Tanto variedades silvestres como cultivadas son de ciclo corto (60 a 80 días), las plantas se secan completamente. Las formas silvestres se encuentran en bosques secundarios y ecosistemas nativos. Las variedades domesticadas se cultivan en climas cálidos y templados y son altamente tolerantes al exceso de sol. Es utilizada como alimento para humanos y animales. Tiene un alto potencial para procesamiento industrial de proteína, cuya forma aportaría económicamente al productor. Para ésta y las demás especies citadas en la cartilla, se requiere promover sus formas de consumo que valoricen la producción y uso de esta especie en zonas cálidas y templadas de la región.	Frijol vida o petaco. Según (Álvarez Salas, 2009, págs. 101-113) en la región existen variedades amarillas, violetas y violetas veteada de negra. Esta especie prospera en zonas con temperaturas inferiores a los 20 °C. Su semilla contiene sustancias amargas y poco digeribles que pueden evitarse al consumirlo verde o descartando el agua de la primera cocción. Por su alto contenido de proteínas (22%), carbohidratos complejos y minerales, es una especie a fomentar y conservar en la Región del Oriente Antioqueño. Su valor reside en la contribución a la autonomía alimentaria, a la diversificación del agroecosistemas y al enriquecimiento proteico de la dieta de las comunidades que aún lo consumen. Para ésta y las demás especies citadas en la cartilla, se requiere promover sus formas de consumo que valoricen la producción y uso de esta especie en zonas cálidas y templadas de la región.
Preparación del terreno	Labranza de conservación con incorporación previa de una enmienda que contenga calcio y magnesio, 20 días antes de la siembra. Se preparan surcos o camas para su establecimiento. Actúa como barrera multipropósito: cortina rompevientos, generado de alimento y fijadora de nitrógeno	Para las variedades cultivadas, se hace labranza de conservación o cero mediante hoyado individual con dos granos por sitio. Actúa como barrera multipropósito: cortina rompevientos, generado de alimento y fijadora de nitrógeno	Las variedades cultivadas se establecen mediante labranza mínima sin requerir aplicación previa de correctivos al suelo, ya que se adapta bien a las condiciones ácidas de los suelos de la región. Actúa como barrera multipropósito: cortina rompevientos, generado de alimento y fijadora de nitrógeno.	Para las variedades domesticadas, se hace labranza mínima o cero mediante hoyado individual un grano por sitio dada su alta germinación y vigor. Igual que las otras especies citadas, actúa como barrera multipropósito: cortina rompevientos, generado de alimento y fijadora de nitrógeno	En cultivares domesticados para integrarlo a un policultivo, se hace labranza parcial y hoyado individual o labranza cero estableciéndolo en los bordes de los cultivos como barrera multipropósito: cortina rompevientos, generado de alimento y fijadora de nitrógeno.





BPAE/BPR	<i>Phaseolus vulgaris</i>	<i>Phaseolus lunatus</i>	<i>Phaseolus polyanthus</i>	<i>Phaseolus acutifolius</i>	<i>Phaseolus coccineus</i>
Siembra	En los sistemas agroecológicos se siembra la semilla sexual en asocio con maíz y ocasionalmente con ayama. En curvas a nivel especialmente para terrenos pendientes como medida de conservación del suelo. Estos policultivos promueven la buena salud y alta producción de estas especies. Dependiendo del porcentaje de germinación y de su poder germinativo, se siembra uno o dos granos por sitio.	En las poblaciones silvestres, la dispersión de la semilla sexual se produce por dehiscencia explosiva de las vainas. En cultivares domesticados, se hace selección masal de la semilla y se siembra asociado con maíz y yuca o de manera individual en surcos. En curvas a nivel especialmente para terrenos pendientes como medida de conservación del suelo.	Para integrarlo a un policultivo, se hace selección masal de la semilla sexual y se siembran una o dos semillas por hoyo, estableciéndolo en los bordes de los cultivos o entre el huerto para autoconsumo. En las poblaciones silvestres, las poblaciones se mantienen mediante dispersión natural de la semilla.	Se hace selección masal de la semilla sexual y se siembra genéricamente solo en hileras o en asocio con ayamas y rastrojo bajo. Algunos custodios conservan esta especie para autoconsumo, por su sabor, precocidad y mínimas exigencias de cultivo. Las formas silvestres esparcen sus semillas a distancias de hasta 3 metros de la planta mediante un mecanismo que se llama dehiscencia violenta de vainas. Estas semillas conservan su poder germinativo hasta por tres años.	Los cultivares silvestres crecen como bejucos en montes nativos o secundarios, enredándose en los árboles que le sirven de soporte, es semipermanente produciendo vainas durante al menos tres años. Puede también cultivarse mediante siembra de semilla sexual pues se adapta fácilmente, sembrado mediante hoyado como barrera viva rodeando los cultivos. (Schmit V. , 1998)
Labores culturales	El plan de nutrición debe hacerse con base en un análisis de suelos y una cromatografía circular con énfasis en suelos e incluir fuentes orgánicas y minerales de alta calidad y estabilidad. Se realizan desyerbas manuales especialmente en las primeras etapas, se prioriza el manejo de la salud del cultivo mediante el uso de bioinsumos y el manejo de plagas mediante labores culturales controles natural y biológico. Requiere una alta disponibilidad de agua en floración y llenado de vainas. Los cultivares de esta especie presentan ciclos de vida que oscilan entre 3 y 5 meses.	Por su rusticidad presenta alta resistencia adaptativa y no es exigente en fertilización, en todo caso se debe garantizar la conservación de la fertilidad del suelo mediante la aplicación de fuentes orgánicas y minerales, estables y ricas en macro y micronutrientes, y microorganismos de montaña para activar la microbiota benéfica responsable de la mineralización de la materia orgánica. Se hacen desyerbas manuales en las primeras etapas. Por su resistencia a plagas y enfermedades, responde muy bien a la oferta natural de controles preexistentes en el sistema. Para establecimiento en terrenos pendientes, se siembra en curvas a nivel y con coberturas vivas de suelo, así como zanjas de drenaje en lugares con altas precipitaciones	En estado silvestre, la única labor cultural es la cosecha que debe realizarse aplicando las buenas prácticas de recolección lo que garantiza la sobrevivencia de la planta madre que es polianual. En el cultivo como acompañante se establece aprovechando los cercos de linderos o enredándose en los árboles aledaños al cultivo como barrera viva multipropósito: alimenticio y medicinal, cortina rompevientos, atrae polinizadores por sus flores vistosas y grandes, fija nitrógeno al suelo, sirve de forraje para animales, previene la erosión.se debe garantizar la conservación de la vida del suelo mediante la aplicación de fuentes orgánicas y minerales, estables y microorganismos de montaña que potencien la mineralización de la materia orgánica.	En estado silvestre, la única labor cultural es la cosecha que debe realizarse aplicando las buenas prácticas de recolección de la planta completa para el posterior desgrane.El plan de nutrición debe hacerse con base en un análisis de suelos y una cromatografía circular con énfasis en suelos. En la huerta se establece en asocio con ayamas generando así alta resistencia a plagas y enfermedades y alta fijación de nitrógeno. Se aplican abonos orgánicos, minerales y microorganismos de montaña, y se hace una desmalezada al inicio del establecimiento del cultivo.	En estado silvestre, la única labor cultural es la cosecha que debe realizarse aplicando las buenas prácticas de recolección lo que garantiza la sobrevivencia de la planta madre que es polianual. En el cultivo como acompañante se establece aprovechando los cercos de linderos o enredándose en los árboles aledaños al cultivo como barrera viva multipropósito: alimenticia y medicinal, cortina rompevientos, atrae polinizadores por sus flores vistosas y grandes, fija nitrógeno al suelo, sirve de forraje para animales, previene la erosión. Presenta buena adaptación tanto a la sequía como a altas precipitaciones y una alta respuesta a la aplicación de abonos orgánicos y minerales, por su resistencia genética no requiere manejo de plagas ni enfermedades, es un cultivo trampa de moscas de los frijoles. Como práctica a considerar, se le deben retirar hierbas altas a su alrededor sólo mientras crece.





BPAE/BPR	<i>Phaseolus vulgaris</i>	<i>Phaseolus lunatus</i>	<i>Phaseolus polyanthus</i>	<i>Phaseolus acutifolius</i>	<i>Phaseolus coccineus</i>
Cosecha y poscosecha	<p>La cosecha se hace de forma manual desprendiendo las vainas de las plantas y depositándolas en un recipiente limpio para proceder al desgrane. Esta labor se debe hacer asegurando la limpieza para evitar la contaminación cruzada del grano.</p> <p>Se cosecha verde o seco según preferencias de consumo o el mercado destino.</p> <p>El rendimiento promedio es de 2 a 2,5 toneladas por hectárea.</p>	<p>La mayoría de las variedades de esta especie tienen dos cosechas al año. Las especies silvestres se cosechan aplicando buenas prácticas de recolección para evitar daños a la planta madre que como se indicó puede llegar a vivir hasta cuatro años. Se han registrado cultivares arbustivos con rendimientos de grano de 1000 kilos por hectárea y volubles con más de 2000 kilos por hectárea.</p>	<p>Produce anualmente, las vainas se recogen y se dejan secar al sol. No obstante, se sugiere cosechar con el grano aún verde ya que en este punto es más digerible. Su rendimiento puede fluctuar entre los 300 y 3500 kilos por hectárea dependiente mucho del sistema de cultivo.</p> <p>Su cosecha y poscosecha son similares al <i>P. lunatus</i> y en todo caso deben hacerse aplicando los protocolos de limpieza que garanticen la sanidad y duración del grano.</p>	<p>Las plantas se cosechan completas cuando alcanzan la madurez fisiológica y se secan al sol directo. Luego de una semana se pisan sobre una superficie limpia y se recoge el grano. Algunos cultivares presentan latencia poscosecha de un mes. Como en todas las especies, esta labor se debe hacer asegurando la limpieza para evitar la contaminación cruzada del grano. Los rendimientos promedio reportados oscilan entre 1000 y 2000 kilos por hectárea.</p>	<p>Produce anualmente, las vainas se recogen y se dejan secar al sol. No obstante, se sugiere cosechar con el grano aún verde ya que en este punto es más digerible.</p> <p>Se estima que en forma arbustiva puede producir entre 400 y 1000 kilos por hectárea, su cosecha y poscosecha deben hacerse aplicando los protocolos de limpieza que garanticen la sanidad, inocuidad y duración del grano.</p>
Almacenamiento y conservación	<p>Se almacena en lugares secos, oscuros, aireados, limpios y con temperaturas bajas. Si son cantidades pequeñas, se conservan en recipientes sellados herméticamente en un sitio con luz indirecta.</p> <p>Se pueden conservar también en bolsas plásticas en un refrigerador, por largos períodos.</p>	<p>Es una especie resistente a gorgojos y picudos, por tanto, no exige almacenamiento refinado. Se guarda en lugares secos, sombreados y limpios. Pequeñas cantidades se pueden almacenar en bolsas de papel a temperatura ambiente durante largos períodos sin que sufra deterioro.</p>	<p>Las variedades de esta especie no exigen almacenamiento refinado. Se conserva en lugares secos, sombreados y limpios. Pequeñas cantidades se pueden almacenar en bolsas de papel a temperatura ambiente y en la oscuridad durante prolongados períodos conservando sus características físico químicas y sensoriales.</p>	<p>El grano se conserva en bolsas de papel y a temperatura ambiente.</p> <p>Algunos productores conservan la semilla destinada a sembrar, haciendo paquetes con las vainas sin abrir y poniéndolas en contacto con el humo del fogón.</p>	<p>Como las anteriores, las variedades de esta especie no exigen almacenamiento refinado. Se conserva en lugares secos y limpios. Para conservar la semilla, esta especie se puede almacenar en bolsas de papel a temperatura ambiente y en la oscuridad durante prolongados períodos sin que sufra ningún deterioro. Esta es otra de sus tantas contribuciones a la seguridad alimentaria. (Salas, 2009)</p>



Producción agroecológica de maíces nativos

Historia:

El maíz (*Zea mays*) surgió aproximadamente entre los años 8 000 y 600 AC en Mesoamérica, entre México y Guatemala en un ecosistema montañoso con pendientes empinadas y sobre roca caliza. Se han reportado varios modelos probables para el origen del maíz: la evolución vertical del maíz moderno a partir del silvestre, la progresión del teocintle a maíz y la separación del maíz y el teocintle originados ambos en un ancestro común y habiéndose separado durante el proceso evolutivo. No obstante, la teoría más sostenida es la del teocintle como progenitor del maíz nativo. (Sylvia Lorenia López Mazón, 2012)

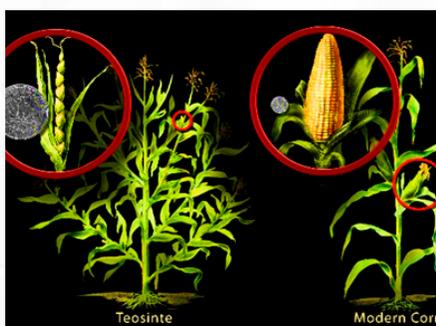


Figura 5. Esquema comparativo entre el maíz y el Teocintle, su ancestro silvestre. Fotografías tomadas de Sylvia López Mazón, 2012.

Caracterización de la especie:

El Maíz pertenece a la familia de las Poaceas antes denominadas gramíneas. Es una planta alógama por lo que requiere polinización y su cruzamiento puede alcanzar hasta el 95% en policultivos, lo que genera alta variabilidad genética en sus poblaciones. Hay cultivares para todos los climas, usos y geografías.

Según (Acosta, 2009) su expansión al mundo se inicia en el siglo XVII y actualmente es el cereal de mayor producción superando a otros como el trigo y el arroz, es fuente de alimentación humana y animal, se usa a nivel industrial para la producción de biodiesel, bioplástico, tinturas para textiles y en la producción de cárnicos, en Latinoamérica sigue prevaleciendo su destinación para consumo humano al utilizar la mazorca con granos verdes o secos dependiendo del producto a elaborar.

Variedades a rescatar:

En el Oriente Antioqueño tradicionalmente se han sembrado variedades como el maíz Amarillo, Amarillo Criollo, Blanco, Blanco Montaña, Morado, Blanquillo, Capio, Capio Blanco, Cariaco, Amarillo Casado, Blanco Casado, Dorado Amarillo y Dorado Blanco. (Germán Vélez, 2006) En las fotos maíz cariaco, capio y amarillo criollo, respectivamente.



Preparación del terreno: El suelo para cultivar maíz nativo se prepara mediante labranza parcial armando los surcos, encallando los residuos de cosecha y conservando parte de los rastrojos en las calles. Tradicionalmente no se aplican enmiendas, dada la alta adaptación de los materiales a los suelos de la Región.

Siembra: Se hace selección masal de la semilla sexual y se tiene en cuenta el calendario lunar sembrando en menguante, en monocultivo o en asocio con frijol y auyamas, abonando previamente el sitio con compost, microorganismos de montaña y micorrizas, y colocando dos granos por hoyo. La distancia de siembra va desde los 50 centímetros en monocultivo hasta 1 metro en sistemas asociados.

Labores culturales: El plan de nutrición es fundamental para la producción y sanidad del cultivo, debe hacerse con base en un análisis de suelos y una cromatografía circular con énfasis en suelos. Cuando el maíz alcanza los 50 centímetros (se le denomina “rodillero” en la zona) se realiza una reabono, un



Figura 6. Variedades de Maíz cultivadas en la

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.



desyerbe y un aporque alto que consiste en agregar suelo alrededor de la planta para estimular el brote de raíces adventicias que le servirán de anclaje evitando el volcamiento y permitiéndole soportar especies acompañantes como los frijoles.

Cosecha y poscosecha: El tiempo de cosecha varía dependiendo del cultivar, las horas luz diarias y la temperatura. Se cuenta con maíces precoces y tardíos cuyo ciclo va genéricamente de los tres a los 8 meses (Álvaro Rincón, 2007)

Almacenamiento y conservación: Depende del uso que se le vaya a dar a las mazorcas. Cuando el grano es verde (choclo), se cosecha, se desgrana (procurando no quitar el embrión que contiene alto contenido proteico) y se procesa o se refrigera para posterior uso. Las mazorcas secas destinadas a semilla, se recolectan y se conservan colgadas sin sol directo y sin humedad. Para consumo, se desgranar y estos granos secos se conservan refrigerados en bolsas plásticas selladas para evitar contaminación cruzada.

Producción agroecológica de papas nativas

19

Historia:

El sur del Perú y el noroeste de Bolivia son el epicentro de domesticación de las papas (*Solanum tuberosum spp.*) entre los 8000 y 5000 AC. Estas numerosas especies constituyen el alimento básico para millones de personas en el mundo.

Las Solanum parten de tres especies silvestres que fueron domesticadas mediante cruzamientos naturales o dirigidos lo que permitió la formación de numerosas variedades denominadas “nativas”: *Solanum sparsipilum* o arak papa, *S. megistacrolobum* y *S. acaule* (atoq papa o aharu).

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





Caracterización de la especie:

La papa cultivada pertenece a un conjunto de especies entre las que se encuentran la papa criolla (*Solanum phureja*), la papa negra (*S. chaucha*), la papa pastusa (*S. tuberosum* L. spp. *andigena*) y la papa amarga (*S. curtilobum*) constituyendo uno de los cultivos con mayor diversidad genética concentrada principalmente en la zona Andina de América del Sur (Navarro, Bolaños, & César Lagos, 2010)

Al género *Solanum* pertenecen alrededor de 2000 especies botánicas de las cuales alrededor de 800 se han descrito taxonómicamente. Como rasgo característico presentan alcaloides como nicotina, solanina y licopeno y una alta variabilidad genética y fenotípica.

Variedades a rescatar:

Papa capira, criolla amarilla y criolla negra, pepina, blanca holandesa, papa trompeta.

Preparación del terreno y siembra: el terreno para establecer el cultivo debe ser preparado mediante labranza de conservación sin voltear el horizonte orgánico y en curvas a nivel trazando eras y calles. Se hacen zanjas profundas en las eras para la incorporación inicial de capas de rastrojo, composta, microorganismos de montaña, micorrizas y fuentes minerales terminando en una capa final de suelo donde se coloca la semilla asexual o tubérculo escogida mediante



Figura 7. Especies silvestres ancestros de *Solanum tuberosum*. Fotografía tomada de internet.

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





selección masal de plantas sanas y productivas. (Osorio, 2020). Una vez depositada la semilla en el surco abonado, se cubre con una capa de suelo de 5 centímetros terminando de armar los caballones.

Labores culturales: el tiempo promedio de germinación de las variedades a rescatar es de 20-25 días a partir de los cuales se realizan dos deshierbes, reabonos y aporques. El plan de nutrición es fundamental para la producción y sanidad del cultivo, debe hacerse con base en un análisis de suelos y una cromatografía circular con énfasis en suelos. Las fuentes nutricionales de origen orgánico y mineral deben contener elementos mayores y menores destacándose en las primeras fases, el aporte de nitrógeno que propicia la producción de hojas y el fósforo que genera resistencia de las plantas a hongos.

Luego de la segunda reabona, se coloca cobertura vegetal muerta sobre las camas y calles. Se debe evitar los encharcamientos que generalmente traen consigo el ataque de bacterias. Por su parte, el manejo de hongos del suelo se evita seleccionando una semilla sana y el manejo de gotera se realiza con aplicaciones de fungicidas preventivos a base de cola de caballo y curativos a base de penca sábila y masequía florecida.

Cosecha y poscosecha: Dependiendo de la especie, la cosecha de la papa se realiza entre los 90 y 120 días después de la siembra, una vez el follaje empieza a amarillarse. En este punto se recomienda cortar los tallos y pasados 20 días cosechar. Este procedimiento garantiza una recolección uniforme y tubérculos maduros. Se lavan los tubérculos con agua limpia, se airean y se conservan en un espacio oscuro y a bajas temperaturas. Se deben almacenar solo papas sanas y de buena calidad en bodegas limpias, a bajas temperaturas y con buen flujo de aire.

21

Producción agroecológica de auyamas

Historia:

Las auyamas (*Cucurbita maxima*) que se consumen en el mundo tienen su origen en especies que fueron domesticadas en México y Norte América y que junto a los maíces y frijoles fueron de las primeras especies cultivadas en Mesoamérica hace unos 8.000 años. Desde esa época constituye parte fundamental de la dieta americana aprovechando el fruto, las flores, tallos y semillas. Durante la conquista este vegetal se fue expandiendo por el mundo y actualmente es de amplio consumo. (Schmit V. y., 1991)

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





Sus ancestros silvestres –la mayor parte no comestibles y algunos con compuestos tóxicos- provienen del género *Cucurbita spp.* entre los que se encuentran *C. ovifera*, *C. moschata*, *C. ficifolia*, *C. argyrosperma* y *C. maxima*.



Figura 8. Ancestros silvestres del género *Cucurbita* fotografías de Yanet Mazo, 2019.

22

Caracterización de la especie:

El género *Cucurbita* incluye 12-14 especies, al menos seis de las cuales fueron domesticadas independientemente en América del Sur, Mesoamérica y el este de América del Norte mucho antes del contacto europeo. Estas especies pertenecen a la familia de las Cucurbitáceas, poseen flores masculinas y femeninas separadas en la misma planta y con un polen pesado por cuando requieren fecundación por insectos. Presentan hábitos trepadores por zarcillos, herbáceas y anuales, con frutos esferoides, aplanados, superficie lisa o rugosa, con color externo verde o verde grisáceo y con pulpa anaranjada. Las semillas son blanco amarillentas, lisas, aplanadas y grandes. Con variadas propiedades nutricionales y medicinales en sus estructuras vegetativas y reproductivas. (Nuñez Garces, 2015)

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





Variedad a rescatar:

Auyama Candelaria (*Cucurbita maxima*)

Preparación del terreno: Se realiza labranza mínima mediante arado superficial de máximo 40 centímetros sin volteo del horizonte orgánico y 20 días antes de la siembra para permitir la descomposición de los rastrojos y el ciclaje de nutrientes.

Siembra: Si se cuenta con cultivares propios, se hace selección masal de la semilla sexual, en caso contrario, se puede comprar una semilla adaptada a la zona. La profundidad de siembra de la semilla es de 4 a 5 centímetros. Las distancias de siembra dependen del tipo de cultivar y del arreglo productivo. Cultivares de la Región asociados con maíz y frijol se establecen a 2,5 metros entre surco y 1,5 metros entre calles. Al momento de la siembra se recomienda aplicar 200 gramos de composta + una cucharada de roca fosfórica + una cucharada de sulphomag, por cada sitio de siembra.

Labores culturales: El plan de nutrición es fundamental para la producción y sanidad del cultivo, debe hacerse con base en un análisis de suelos y una cromatografía circular con énfasis en suelos. Un mes después de la siembra se recomienda hacer una deshierba y repetir un mes después. Se recomienda semanalmente fertilización foliar y edáfica con microorganismos de montaña y fuentes minerales. Se hace poda de hojas viejas, de ramas improductivas y despunte para limitar el crecimiento excesivo de las guías y favorecer el crecimiento de los frutos. Además, para conducir las guías a la cama. El manejo integrado de plagas y enfermedades se centra en la utilización de semilla sana, buena nutrición del suelo y labores culturales con criterio técnico.

Cosecha y poscosecha: La cosecha se realiza en promedio 4 meses después de la siembra o cuando el 20% de los frutos alcanzan su madurez fisiológica (la parte que está en contacto con el suelo, se vuelve amarilla). Se corta el pedúnculo a 1,5 centímetros con tijera podadora, los frutos se dejan en el suelo para luego transportarse hasta el sitio de acopio. Se hacen máximo tres recolecciones escalonadas, considerando que la madurez de los frutos no es homogénea. La poscosecha consiste en separar los frutos dañados por insectos y hongos y en empacar los frutos sanos en costales. (Pinilla, 2017) (Márquez Rivero, 2003), en la cosecha es clave evitar dañar la base del pedúnculo para lograr una mejor conservación y periodo poscosecha de las auyamas.

Almacenamiento y conservación: La auyama es una especie bastante duradera por su cáscara gruesa y bajo nivel de succulencia de sus frutos. Se almacena en estibas secas y limpias, a la sombra e idealmente a bajas temperaturas. Una vez partidas, se conservan refrigeradas durante al menos un mes y congeladas, durante un año.



Capítulo 3

**Potencialidades nutricionales,
medicinales y gastronómicas de las
semillas criollas y nativas.**

Autor:

Diana Paola Yepes Betancur

Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación, Rionegro – Antioquia.





Auyama (*Cucurbita* spp.).

La auyama (*Cucurbita* spp.) se considera un vegetal promisorio debido a sus características nutricionales y su potencial agroindustrial, de las 825 especies que existen, las tres con mayor importancia económica en el mundo por su alta producción y consumo son la *Cucurbita moschata*, *Cucurbita pepo* y *Cucurbita maxima* (Zhou & Li, 2007).

La producción global de auyama en el año 2018 alcanzó los 27.6 millones de toneladas, siendo China, India y Ucrania los principales productores, en Colombia este vegetal es de gran importancia ya que forma parte de la canasta familiar y dieta básica de la población, para ese mismo año en el País se produjeron 79839 toneladas (FAO., 2018)

El consumo de auyama (*Cucurbita maxima*) tiene efectos sustanciales en la salud debido a su alto contenido de nutrientes esenciales como vitaminas (C, E, K, B1, B2 y B6), minerales (Calcio, Hierro, Fósforo, Potasio y Magnesio), compuestos activos que incluyen polisacáridos, proteínas y aminoácidos como el ácido aspártico y el ácido para-aminobenzoico, y otros biocompuestos como los flavonoides y carotenoides, en especial el β -caroteno, que tiene propiedades antioxidantes, protegiendo las células y otros componentes del cuerpo del ataque de los radicales libres generados por el estrés, envejecimiento, contaminación ambiental y una desbalanceada alimentación, entre otros factores (AlJahani & Cheikhousman, 2017).

Otras potencialidades medicinales de la auyama (*Cucurbita* spp.) también han sido foco de interés en numerosos estudios que dan cuenta de sus propiedades hipolipidémicas, lo cual previene enfermedades de las arterias coronarias (Hemei Song, 2017), hipoglucemiantes para personas que padecen diabetes mellitus (Gary G. Adams, 2011), anticancerígenas, antiinflamatorias (Mukesh Yadav, 2010) y antimicrobianas (Caili & Quanhong, 2006). Las semillas de auyama son una fuente importante de lípidos ya que contienen entre un 40 y 50% de su peso seco en aceite, el cual se encuentra compuesto principalmente de los ácidos grasos poliinsaturados oleico (Omega 9) y linoléico (Omega 6) que producen diversos efectos saludables en la salud humana, especialmente a nivel cardiovascular (Krimer-Malešević, 2020), por lo tanto, las semillas de auyama constituyen una fuente prometedora de aceite que podría ser utilizado en aplicaciones nutraceuticas e incorporado en formulaciones de alimentos funcionales.

25





Frijol (*Phaseolus* spp.)

El frijol (*Phaseolus* spp.) es una de las leguminosas más consumidas en el mundo por su calidad sensorial y nutricional, este género comprende más de 400 especies, no obstante, las cinco más conocidas son *P. vulgaris* (Frijol común o caraota), *Phaseolus lunatus* (Frijol lima), *Phaseolus acutifolius* (Frijol tépari), *Phaseolus polyanthus* (Frijol de año) y *Phaseolus coccineus* (Frijol petaco o ayocote) (Alvarado-López, 2019). En el año 2018, en el mundo se produjeron 30.4 millones de toneladas de frijol seco, siendo la India, Birmania, Brasil y Estados Unidos los principales países productores, en Colombia se produjeron 131716 Toneladas con un consumo per cápita estimado en aproximadamente 4 Kg/año (FAO., 2018).

La producción de frijol en el mundo tiene gran relevancia para la seguridad alimentaria debido a su valor nutricional y contenido de compuestos bioactivos, sin embargo, estas características pueden variar de acuerdo a su especie, estado de domesticación y sitio de desarrollo o cultivo, en general, esta leguminosa es una fuente importante de proteínas, fibra dietética, hierro, carbohidratos complejos, minerales (Sodio, Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro, Manganeso, Zinc y Cobre), vitaminas (C, tiamina, riboflavina, niacina y ácido fólico) y compuestos bioactivos, como los polifenoles, que poseen propiedades tanto anticancerígenas como antioxidantes (Lin & Luthria, 2008); (Rodríguez & Fernández-Rojas, 2013).

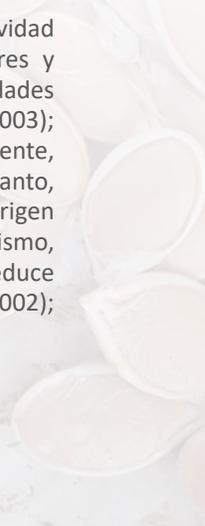
26

En diferentes estudios de compuestos bioactivos, los frijoles *Phaseolus vulgaris* y *Phaseolus coccineus*, se destacan por su alto contenido de pigmentos fenólicos del tipo flavonoides, antocianinas y taninos, en especial se han encontrado cantidades significativas de los ácidos caféico y gálico, kaempferol, rutina y catequina, que se acumulan principalmente en la cubierta de la semilla, mientras que en el grano se hallan los carbohidratos y proteínas (Capistrán-Carabarin, 2019); (Corzo-Ríos, 2020); (Quiroz-Sodi & Carrillo-Angeles, 2018).

Los compuestos bioactivos identificados en el frijol están asociados con la actividad biológica para reducir el riesgo de obesidad, enfermedades cardiovasculares y diabetes ya que ayudan en la liberación de insulina, así mismo tienen propiedades antioxidantes, antimutagénicas y antibacteriales (Beninger & Hosfield, 2003); (Capistrán-Carabarin, 2019); (Corzo-Ríos, 2020); (Gan & Corke, 2016). Adicionalmente, la fibra dietética presente en los frijoles, regulan el vaciado gástrico y, por lo tanto, la tasa de digestión y absorción, prolongan la presencia de lipoproteínas de origen intestinal y aumentan la respuesta gastrointestinal en los seres humanos, así mismo, estimula el crecimiento de bacterias beneficiosas, reduce el pH en el colon y reduce el nivel de glucosa y colesterol en sangre (Cardador-Martínez & Oomah, 2002); (Piecyk & Ostrowska-Ligeogonekza, 2013) .

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





Maíz (*Zea mays L.*)

Por las diferentes formas de consumo y valor sociocultural, el maíz (*Zea mays L.*) es considerado un producto estratégico para la soberanía y seguridad alimentaria de Latinoamérica, e incluso, representa el quinto producto de mayor producción en el ámbito mundial, con una producción en el 2018 de 1148 millones de toneladas, siendo Estados Unidos, China, Brasil y Argentina los principales países productores (FAO., 2018). En Colombia, el maíz constituye el tercer cultivo con mayor superficie de siembra después del café y el arroz, y aunque en el 2018 la producción alcanzó los 1.3 millones de toneladas, el país tiene el mayor volumen de importaciones de este cereal en Suramérica y ocupa el séptimo lugar de países importadores en el mundo; (FAO., 2018) (CIAT & CIMMYT, 2019).

El maíz (*Zea mays L.*) utilizado tradicionalmente en diversas preparaciones culinarias contiene componentes nutritivos esenciales para la salud, el grano se encuentra estructurado en tres partes principales, el pericarpio o capa externa que contiene alrededor de un 87% de fibra cruda (67% de hemicelulosa, 23% de celulosa y 0.1% de lignina), el endospermo, donde se almacena almidón (87.6%) y proteínas (8%), y el germen que contiene lípidos (33%) principalmente insaturados como el ácido linoléico (Omega 6), proteínas (18.4%), minerales como el Calcio, Magnesio, Potasio y Fósforo, además de la vitamina A, algunas de las vitaminas B importantes, como niacina (B3), biotina (B7), tiamina (B3) y piridoxina (B6) (Loy & Lundy, 2018); (Rahman & Wan Rosli, 2014).

Este importante cereal es una buena fuente del ácido graso esencial Omega 6 y de energía para los seres humanos, contiene cantidades significativas de los pigmentos carotenoides (Luteína y zeaxantina) que se concentran principalmente en el endospermo del grano de las variedades de maíz amarillo lo cual le confiere características benéficas para la salud por sus propiedades antioxidantes (Loy & Lundy, 2018) (Sitthitrai & Tangwongchai, 2015), adicionalmente, aporta fibra dietética que tiene propiedades funcionales, como la capacidad de retención de agua y la capacidad de absorber mutágenos fecales protegiendo al organismo de sus efectos nocivos como el cáncer de colon (Sousa, 2019). En otros tipos de maíces pigmentados como el marrón y el azul se han encontrado altas cantidades de antocianinas que son compuestos fenólicos que actúan como un poderoso antioxidante natural y anticancerígeno (Del Pozo-Insfran & Talcott, 2006); (Guillén-Sánchez & Paucar-Menacho, 2010); (Yang & Zhai, 2010) .





Adicionalmente, en los últimos años se ha prestado gran interés a las llamadas sedas o pelos del maíz por sus demostradas actividades biológicas que incluyen, actividad antibiótica, antiproliferativa en líneas celulares de cáncer humano, actividad antidiabética y antioxidante, todas ellas relacionadas con la composición y mecanismo de acción de sus componentes bioactivos, como los flavonoides y terpenoides, así como los polisacáridos y glicoproteínas, conocidos por su capacidad antioxidante y de eliminación de radicales libres (Liu & Liu, 2011); (Rahman & Wan Rosli, 2014); (Žilić & Maksimović, 2016).

Papa (*Solanum tuberosum* L.)

28

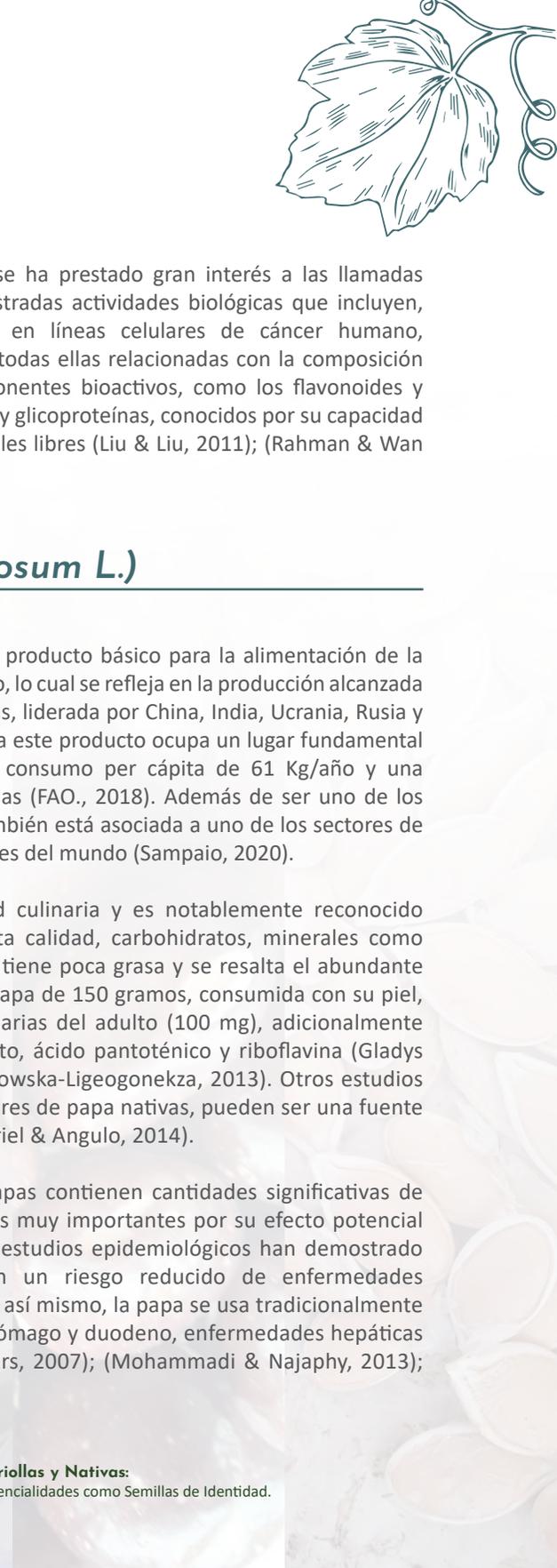
La papa (*Solanum tuberosum* L.) es un producto básico para la alimentación de la mayor parte de la población en el mundo, lo cual se refleja en la producción alcanzada en el 2018 de 368 millones de toneladas, liderada por China, India, Ucrania, Rusia y Estados Unidos, así mismo, en Colombia este producto ocupa un lugar fundamental en la canasta básica familiar, con un consumo per cápita de 61 Kg/año y una producción de 3.1 millones de toneladas (FAO., 2018). Además de ser uno de los alimentos más consumidos, la papa también está asociada a uno de los sectores de procesamiento de alimentos más grandes del mundo (Sampaio, 2020).

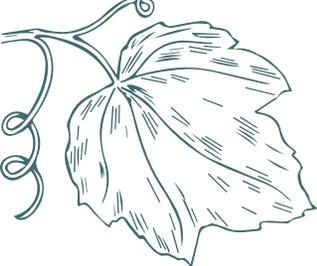
Este tubérculo tiene gran versatilidad culinaria y es notablemente reconocido como una fuente de proteínas de alta calidad, carbohidratos, minerales como Potasio, Fósforo y Magnesio, además, tiene poca grasa y se resalta el abundante contenido de vitamina C, ya que una papa de 150 gramos, consumida con su piel, aporta la mitad de las necesidades diarias del adulto (100 mg), adicionalmente aporta las vitaminas B1, B3 y B6, folato, ácido pantoténico y riboflavina (Gladys & Castro Flórez, 2020); (Piecnyk & Ostrowska-Ligeogonekza, 2013). Otros estudios indican que particularmente los cultivares de papa nativas, pueden ser una fuente complementaria de Hierro y Zinc (Gabriel & Angulo, 2014).

También se ha encontrado que las papas contienen cantidades significativas de compuestos polifenólicos antioxidantes muy importantes por su efecto potencial sobre la salud humana ya que varios estudios epidemiológicos han demostrado que su ingesta se correlaciona con un riesgo reducido de enfermedades cardiovasculares y de ciertos cánceres, así mismo, la papa se usa tradicionalmente para el tratamiento de la úlcera de estómago y duodeno, enfermedades hepáticas y la acidez estomacal (Ghislain & Evers, 2007); (Mohammadi & Najaphy, 2013); (Umadevi & Duraivel, 2013).

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





Las papas nativas colombianas se caracterizan por tener contenidos de humedad de 70-80%, materia seca de 20-30%, cenizas de 1%-3%, proteínas de 7-13%, almidón de 14-25%, azúcares totales de 16-23% y azúcares reductores de 1-4%, lo cual depende de aspectos como el tipo de variedad, los genotipos, las condiciones de cultivos, entre otros factores, sus formas pueden ser redondas, alargadas y ovaladas, además de poseer colores excepcionales como el azul, rojo, rosado, amarillo, blanco, morado y bicolor (Gladys & Castro Flórez, 2020).

Las papas nativas de colores amarillos poseen un alto contenido de vitamina C y carotenoides, mientras que las de color rosado, rojo o morado tienen sustancias como las antocianinas, cuya concentración varía en amplios rangos y es proporcional al grado de pigmentación de la pulpa de la papa, estas sustancias poseen diferentes propiedades farmacológicas demostradas por su capacidad de proteger al organismo contra una gran variedad de enfermedades como la disfunción hepática, hipertensión, trastornos de la visión, infecciones microbianas, así como, reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes, artritis y cáncer debido a sus actividades antioxidantes y antiinflamatorias (Bontempo, 2013); (Lewis & Lancaster, 1999); (Reyes & Cisneros-Zevallos, 2005).

En la piel o cáscara de la papa (*Solanum tuberosum L.*) se han encontrado propiedades antibacterianas, en especial, contra las bacterias gram positivas, lo cual se relaciona al contenido de compuestos fenólicos, antocianinas y flavonoides presentes que incluso puede ser hasta diez veces mayor que en la pulpa, así mismo, contiene ferritina, vitamina C, riboflavina, α -tocoferol, quercetina y es una rica fuente de fibra dietética cuya ingesta puede ejercer beneficios para la salud, como el efecto reductor del colesterol y mejora del control diabético (Amanpour & Asadi-Samani, 2015); (Sampaio, 2020).



Composición nutricional de la auyama, frijol, maíz y papa, por 100g de parte comestible:

Tabla.3 Composición nutricional

Macronutrientes	Auyama Cocida	Frijol verde cocido	Maíz amarillo crudo	Maíz blanco crudo	Maíz porva crudo	Papa criolla cocida con piel	Papa pastusa cocida con piel
Humedad (g)	89	63.0	10.1	13.3	13.5	79.4	78.9
Energía (kcal)	48	147	393	363	366	85	85
Proteína (g)	0.7	9.3	9.4	9.4	7.7	1.4	2.4
Lípidos (g)	0.7	0.4	4.7	3.8	5.2	0.0	0.1
Carbohidratos totales (g)	8.4	25.5	74.5	72.2	72.2	18.1	17.2
Fibra dietaria (g)	2.5	2.2	7.3	1.4	-	3.0	2.7
Cenizas (g)	1.0	1.8	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4
Calcio (mg)	20	31	7	4	5	4	6
Hierro (mg)	0.8	1.9	2.7	2.4	2.5	0.5	1
Sodio (mg)	1	216	35	35	-	2	9
Fósforo (mg)	34	185	213	228	14	41	49
Yodo (mg)	-	-	-	-	-	-	3.5
Zinc (mg)	0.2	1.3	2.2	2.2	-	0.4	0.4
Magnesio (mg)	12	48	127	127	-	21	22
Potasio (mg)	340	486	287	287	-	482	417
Tiamina (mg)	0.05	0.53	0.38	0.32	0.45	-	0.09
Riboflavina (mg)	0.05	0.11	0.20	0.09	0.08	-	0.03
Niacina (mg)	0.6	1.5	3.6	2.3	2.2	-	1.2
Folatos (mcg)	16	-	19	-	-	-	9
Vitamin B12 (mcg)	-	-	-	-	-	-	-
Vitamin C (mg)	9	7	-	1	2	-	13
Vitamin A (ER*)	1775	3	34	-	7	-	-

*ER: Equivalentes Retinol (ICBF, 2018)



Capítulo 3.1

Buenas prácticas de manufactura.

Autor:

Elizabeth Barrera Bello

Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación, Rionegro – Antioquia.





La cosecha de los productos agrícolas no es fin de la cadena, a nuestros mercados y hogares llegan cientos de productos listos para continuar con su proceso agroindustrial o de transformación y así alimentarnos y alimentar a nuestra familia, es por ello que la adopción de buenas prácticas higiénicas durante estas etapas posteriores determinaran la continuidad de la calidad e inocuidad de los productos para así satisfacer todas nuestras necesidades alimenticias sin causar daño alguno a la salud

En Colombia los entes encargados de vigilar y controlar las actividades de procesamiento, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano son el Instituto Nacional de Vigilancia en Medicamentos y Alimentos INVIMA y las Secretarías de Salud Departamental, las cuales se basan en lo estipulado en la Resolución 2674 de 2013 y Decreto 3075 de 1997, así como las normativas especializadas según la materia prima procesada (cárnicos, lácteos, frutas y hortalizas, entre otras).

32

Las Buenas Prácticas de Manufactura o **BPM** son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, durante toda la cadena de transformación de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción. Las personas encargadas de participar en cada uno de los eslabones de la cadena de alimentos se le conocen como manipuladores de alimentos y deben cumplir con ciertos hábitos higiénicos durante el ejercicio de su labor.

El manipulador de alimentos es una fuente importante de riesgo de contaminación, debido a que el cuerpo humano alberga microorganismos patógenos en la piel, las manos, la nariz, la boca, la saliva, los oídos y el cabello; se habla también de la contaminación por su vestimenta o por el incumplimiento de condiciones higiénicas o de manipulación. La mayor parte de las bacterias que pueden causar una contaminación en alimentos se encuentran en las manos, debido a que son éstas la forma con que el manipulador tiene contacto directo con los alimentos y utensilios y son, por tanto, el principal vehículo de transmisión.

El manipulador de alimentos tiene que ser consciente de la enorme responsabilidad de su trabajo en la prevención de enfermedades de transmisión por alimentos. Para evitar los riesgos de contaminación, los manipuladores deben ser cuidadosos en los siguientes aspectos:





Estado de salud



Higiene personal



Hábitos higiénicos durante el trabajo



Uniformes de trabajo



Lavado de las manos



Uso de guantes



Tapabocas

Para la implementación de las **BPM** en industria alimentaria debe tener un plan de saneamiento básico; este plan contiene diferentes procedimientos todos orientados a disminuir los riesgos de contaminación, ya que los alimentos que consumimos casi nunca son estériles y por lo regular contienen microorganismos que se multiplican, sobreviven e interaccionan con el alimento en el transcurso del tiempo, ocasionando el deterioro normal de los mismos. Cuando se cumple con las BPM durante toda la cadena del proceso, este no ejerce un efecto negativo y el alimento puede ser consumido sin consecuencias adversas.

El plan de saneamiento básico consta mínimo los siguientes programas:

- Programa de limpieza y desinfección
- Programa de control integrado de plagas.
- Programa de residuos sólidos y líquidos.
- Programa de calidad del agua.



Cuando se falla en la ejecución de las BPM, o se parten de alimentos de mala calidad o contaminados por agentes biológicos (presencia de microorganismos o sus metabolitos) se pueden llegar a producir las enfermedades transmitidas por alimentos o ETA las cuales pueden comprometer la salud de los consumidores. Estas pueden ser de 3 tipos intoxicaciones, infecciones y toxiinfecciones; en cualquiera de los casos los síntomas más comunes son las náuseas, vómitos, dolores estomacales y diarrea. Los microorganismos principales que causan enfermedades a través del consumo de alimentos son: *Salmonella*, *E. Coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*

Sin embargo, los síntomas pueden ser diferentes entre los distintos tipos de enfermedades transmitidas por los alimentos o el tipo de población que presente la enfermedad siendo los más vulnerables las mujeres embarazadas, Los niños pequeños, los adultos mayores y las personas con el sistema inmunitario debilitado a causa de afecciones como la diabetes, enfermedad del hígado, enfermedad del riñón, el trasplante de órganos, el VIH/sida o después de recibir tratamientos de quimioterapia o radiación.

Para evitar las ETA es muy importante seguir simples pasos como lo son:

34



Limpiar



Separar



Cocinar



Enfriar





Capítulo 3.2

Preparaciones gastronómicas a base de semillas criollas y nativas.

Autor:

Leonardo López

Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación, Rionegro – Antioquia.



En el proceso de manipulación, transformación y elaboración de productos a partir de semillas rescatas, criollas y nativas del Oriente Antioqueño, a continuación, se presenta una pequeña muestra del proceso de elaboración que, desde el área de Mesa y Bar del Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación se vienen adelantando, a fin de dar un uso, presentación y sabor alternativo a elementos agrícolas de alto valor nutricional de la zona.

A continuación, se presentan unas recetas que pueden brindar alternativas para todos.

Queso de auyama



Ingredientes



1 ½ Litro de leche entera



1 Libra de auyama



1 Libra de naranjas tangelo



75 mililitros de yogurt natural



1 unidad limón



10 gramos de sal



36

Preparación

1. Lave y desinfecte la auyama, las naranjas y el limón.
2. Retire la cascara y semillas de la auyama, cocine la pulpa en un poco de agua y déjela reposar.
3. Pese 250 gramos de auyama cocinada.
4. Exprima las naranjas y mida 250 ml de zumo.
5. Exprima el limón.
6. Licue la auyama, con el zumo de naranja hasta obtener una mezcla homogénea.
7. Calentar la leche a fuego medio hasta que comiencen a aparecer pequeñas burbujas (20 minutos)
8. Mezcle la auyama, el zumo de naranja, el de limón y el yogurt hasta homogenizar.
9. Vierta la mezcla lentamente en la leche
10. Retire la mezcla de la fuente de calor y ponga a drenar la cuajada en un colador forrado con lienzo.
11. Coloque la cuajada en una taza, adiciónale la sal y mezcle
12. Preñe el queso para extraer el suero
13. Refrigerar por un día
14. Servir y disfrutar

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.



Chicha de auyama



Ingredientes



1 kilo de auyama



1 kilo de naranja tangelo



1 panela



1 litro de agua



10 Gramos de levadura



Preparación

1. Lave y desinfecte la auyama y las naranjas.
2. Retire la cascara y semillas de la auyama, cocine la pulpa en un poco de agua y déjela reposar.
3. Pese $\frac{1}{2}$ kilo de auyama cocinada.
4. Exprima las naranjas y mida $\frac{1}{2}$ litro de zumo.
5. Parta la panela en pequeños trozos.
6. Licue la auyama, con el zumo de naranja hasta obtener una mezcla homogénea.
7. En un pocillo de agua tibia mezcle la levadura, tape con un paño o servilleta y deje reposar por 15 m (activar la levadura)
8. En un recipiente con tapa de rosca o hermética vierta la mezcla (Auyama y zumo de naranja) el agua, la levadura y la panela.
9. Tape el recipiente e instale la trampa de aire (airlock)
10. Deje reposar por 15 días en un espacio oscuro

37

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.



Ceviche de cidra



Ingredientes

 1 Kilo de cidra

 1 Libra de mango maduro criollo (mango dulces)

 60 ml de zumo de limón

 Sal y pimienta al gusto



38

Preparación

1. Lavar y desinfectar la cidra, el limón y el mango
2. Pelar y cortar en julianas la cidra
3. Dejar la cidra en agua caliente por 5 minutos aproximadamente; “blanquear la cidra”
4. Pelar y corta en julianas el mango
5. Retirar la cidra del agua adicionar el mango en julianas
6. Adicionar la sal, la pimienta y el zumo de limón
7. Mezclar y dejar reposar en la nevera para su consumo

Nota:

1. El proceso de “blanquear” se hace con la finalidad de neutralizar la mancha que segrega la cidra.
2. Se puede cambiar el mango por piña oro miel.

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.



Preparaciones varias



Ingredientes

 2 kilos de auyama

 2 litros de naranja tangelo

 2 litros de leche deslactosada

 600 gr de azúcar



Preparación

1. Lave y desinfecte la auyama y las naranjas.
2. Retire la cascara y semillas de la auyama, cocine la pulpa en un poco de agua y déjela reposar.
3. Pese un kilo de auyama cocinada.
4. Exprima las naranjas y mida un litro de zumo.
5. Pese el azúcar.
6. Licue la auyama, con el zumo de naranja y el azúcar hasta obtener una mezcla homogénea.
7. En otro recipiente vierta la leche y la mezcla (Auyama, azúcar y zumo de naranja) hasta homogenizar.
8. Vierta la mezcla en la granizadora y espere más o menos una hora hasta punto de granizado.





Granizado

Vierta la mezcla en la granizadora y espere más o menos una hora hasta punto de granizado. Sirva en vaso de 7 onzas y decore con una rama de romero y pitillo. Rendimiento 25 porciones



Granizado en licuadora

40



Vierta la mezcla en vasos de 7 onzas o bolsas plásticas y lleve al congelador

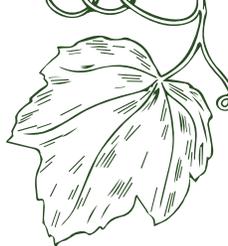
AL SERVIR: Retire del congelador la porción congelada y córtela en trozos pequeños para que se pueda licuar fácilmente.

Licue con un chorrito de leche y sirva en vaso de 7 onzas decorado con una rama de romero y pitillo.

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





Bolis

Vierta la mezcla en bolsas para bolis de 3 onzas y lleve al congelador.



Paletas



Vierta la mezcla en un molde para helados, colóquese un palo de madera o plástico para sostener el helado, llévelo al congelador y déjelo reposar hasta el punto de congelado

41

Cóctel de auyama

Sirva la mezcla en una copa de 10 onzas con hielo, adiciónese dos onzas de ron blanco, decore con una rama de romero y sirva con un pitillo (Se puede cambiar el ron por vodka/ ron oscuro / bourbon/tequila.



Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.



Capítulo 4

Propagación in- vitro de la auyama (*Cucurbita maxima*).

Autor:

Andrea Valencia Olaya

Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación, Rionegro – Antioquia.





La auyama pertenece a la familia de las cucurbitáceas, es un cultivo muy antiguo que se remonta a los 5.000 años A.C., tiene una gran diversidad de nombres a nivel mundial como zapallo, calabacín y calabaza. Son plantas anuales, monóicas, de estructura herbácea, trepadoras, con zarcillos, con pocas exigencias nutricionales para su siembra por lo que su cultivo se desarrolla con facilidad. En Colombia es cultivada a partir de los 3.000 m.s.n.m. (Juan, 1983). En la figura 9 se puede observar un cultivo de auyama establecido en el municipio de la Ceja Antioquia por el aprendiz Anderson García.



Figura 9. Cultivo de auyama ubicado en el Municipio de la Ceja. Autor: García 2020.

43

La auyama presenta gran potencial como alternativa agrícola, debido a la gran versatilidad en usos alimenticios, medicinales y agroindustriales; igualmente, es considerada como materia prima promisoría de mucha utilidad en el desarrollo de alimentos funcionales debido a su alto contenido nutricional siendo rica en carotenoides, pectinas, potasio entre otros.

Por lo anterior hace parte de la alimentación básica en varias regiones de América, Asia y Europa considera de gran importancia para la agroindustria de harina, almidones y concentrados para animales. Es uno de los cultivos cuya presencia a lo largo de la historia en américa, lo ha convertido en un alimento tradicional, comparable con otros productos como el maíz (*Zea mays*), frijol, y ají (Tobar & ., 2010).

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





Por otro lado, el cultivo de auyama, propone alternativas económicamente viables que benefician a los agricultores mediante establecimiento de un cultivo rentable que genera ingresos a corto plazo, mejorando las bases económicas y su calidad de vida, ya que son los pequeños y medianos productores quienes concentran la mayor parte de las áreas productoras de auyama en el país (Zambrano, 2010).

Por todas las razones anteriores se hace pertinente hacer una recopilación de datos sobre la aplicación de la técnica de propagación *in-vitro* de la auyama, ya que es una buena herramienta para la obtención de plantas libres de enfermedades, la propagación masiva del material vegetal en cualquier época del año y en corto tiempo, la conservación de su potencial genético y la calidad sanitaria, además permite optimizar el uso de factores ambientales y nutricionales, sin contar con la optimización del espacio y la conservación del material biológico por tiempos prolongados.

El proceso de propagación *in-vitro* de cualquier especie debe cumplir los siguientes procesos:

44

1. Selección y Preparación de la planta madre

En este proceso se debe tener claro las características de selección de la planta, que son las que se quiere transmitir a los futuros explantes, cabe anotar que la planta debe ser vigorosa, joven pero bien desarrollada.

2. Desinfección de las yemas de la planta y/o desinfección de semillas

Se extraen los explantes con los que se va a llevar a cabo el proceso, estos pueden ser yemas, trozos de hojas, porciones de raíces, semillas, entre otros. Se desinfectan cada una de estas porciones de tejido vegetal para evitar el crecimiento de bacterias y hongos, por lo general se realiza con hipoclorito diluido, ácido láctico o etanol. Para mejorar las condiciones de asepsia es aconsejable llevar a cabo este proceso en una cámara de flujo laminar, la cual permite un ambiente estéril a la hora de manipular los explantes.

Es importantes anotar que la asepsia es fundamental para llevar con éxitos los procesos de propagación *in-vitro* de cualquier especie.



Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.



3. Introducción del material seleccionado al medio de cultivo

Con anterioridad se debe preparar el medio de cultivo, este debe contener los nutrientes necesarios para el proceso de germinación, nutrientes que reemplacen las hormonas vegetales como las giberelinas, citocininas y citoquininas. Esto con el fin de garantizar el desarrollo del explante, este proceso dura aproximadamente de 15 a 20 días.

4. Enraizamiento

Para llevar a cabo este proceso es importante adecuar un medio de cultivo con auxinas para estimular el crecimiento de las raíces. Este paso dependerá de la especie que se esté propagando ya que hay explantes que realizan todo el proceso en el mismo medio de cultivo, no hay necesidad de cambiarlas me sustrato.

5. Aclimatación

Luego de pasados 40 días aproximadamente se debe hacer el paso de la plántula a un terrario para dar inicio al proceso de aclimatación de la planta, esto se lleva a cabo en un invernadero para permitir la interacción de forma paulatina a la planta con el medio externo. Allí se deja unos 20 días, antes de ser pasada a campo.

45

Actualmente la práctica de propagación *in-vitro* de la auyama se utiliza muy poco, los únicos reportes presentados se han llevado a cabo en países como México donde se está implementando la técnica a través de su semilla, este proceso comienza con la desinfección de la semilla, estas se envuelven en un trozo de tela (manta de cielo), se amarran y después se llevan a lavar con agua limpia y detergente en un vaso de precipitado durante diez minutos.

Luego se sumergen en una solución con 1,0 g/l de los fungicidas Benlate®, Captan® y Tecto 60® por 25 minutos. Posterior a esto se enjuagan y se llevan a una campana de flujo laminar donde las semillas se colocan en una solución de hipoclorito de sodio al 25% con 20 gotas de Mycrodin® y dos gotas de Tween 20® durante 20 minutos. Después, las semillas se pasan a una solución de peróxido de hidrógeno al 3% durante 20 minutos, se enjuagan tres veces con agua destilada estéril, todo esto se lleva a cabo con el fin de evitar los focos de contaminación provocados por microorganismo (Sánchez M. A., 2009). En la figura 10 se observan las semillas, tomadas del cultivo de auyama del aprendiz Anderson García.





Figura 10. Semillas secas. Autor: García 2020.



Figura 11. Medio de Cultivo MS (Murashige & Skoog), comercial utilizado para la propagación vegetal. Fotografía tomada de Laboratorio Tecnopica.com, 2019.

46

Posteriormente se procede a sembrar tres semillas por frasco de vidrio de 250 ml que contienen 40 ml de medio de cultivo Murashige y Skoog (1962, MS), estos medios son comerciales, se consiguen con la mayoría de nutrientes necesarios para comenzar el proceso de propagación. En la Figura 11 se muestra la presentación del medio de cultivo Murashige y Skoog.

Posterior a esto se coloca una banda de papel Parafilm alrededor del cuello del frasco, para cubrir el vacío entre el frasco y la tapa evitando contaminación del material sembrado. Como se muestra en la Figura 12.

Luego, los frascos son llevados a un cuarto de incubación a una temperatura promedio de 26°C, con un fotoperiodo de 16 horas.

Una vez la semilla germina y presenta yema, se procede a eliminar las hojas cotiledonares (Figura 13), se corta la yema apical con una longitud de 2,0 cm, para ser transferida al medio de cultivo MS (Murashige & Skoog), enriquecido con 1,0 mg/l de 6-Bencilaminopurina (BAP), esto ayuda a inducir la formación del brote. Este paso se debe realizar más o menos cada cuatro semanas que es el tiempo de duración del medio de cultivo, antes de que este se agoten los nutrientes.



Figura 12. Siembra de las semillas en el medio de cultivo y su posterior sellado. *Fotografía tomada del artículo Multiplicación in vitro vía organogénesis en Sánchez Hernández Miguel Angel, 2009.*



Figura 13. Hojas cotiledonares. *Autor:García 2020.*

Para el proceso de enraizamiento es necesario trasladar el brote cuando tiene una longitud promedio de 3 cm a un medio de cultivo MS (Murashige & Skoog) sin la hormona BAP (6-Bencilaminopurina), que anteriormente se había adicionado para el proceso del brote.

Luego de que la plántula ha crecido en un promedio de 5 cm y ha enraizado, se prosigue su traslado a un invernadero para facilitar el proceso de aclimatación, esta actividad se aconseja realizarla en horas de la mañana para que las plántulas no se vean afectadas por el calor. Se retira completamente del medio de cultivo, se lava sus raíces cuidadosamente con abundante agua, para desprender el exceso de medio y posteriormente se sumerge durante cinco minutos en solución fungicida Captan a 5.0 PH 1,0 g/l de agua.

Para el trasplante se utiliza como sustrato Peat Moss® este se esteriliza previamente durante una hora a 121°C, como recipientes se utilizan terrarios plásticos de 45 x 35 x 11 cm, estos se deben desinfectar con una solución de hipoclorito de sodio al 10% durante un día; a cada una se le adiciona 800 gramos de Peat Most® humedecido con agua limpia. Finalmente, a todas las plántulas trasplantadas se les hace un riego ligero con solución nutritiva.

Luego se embolsan los terrarios con bolsas transparentes y se le cierra la boca simulando un micro invernadero. A los ocho días, que las plantas se han adaptado al plástico, se les hace dos perforaciones de 2,5 cm de diámetro en los extremos, y cada tres días se hacen otras dos perforaciones hasta destapar completamente el terrario (Sánchez M. A., 2009).



Capítulo 5

**El turismo asociado al rescate
de semillas criollas y nativas.**

Autor:

Rubén Darío Gallo Blandón

Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación, Rionegro – Antioquia.



Introducción

La ruralidad en nuestro país resguarda una cantidad inmensa de bienes tanto naturales como culturales y es en la labor del campo dónde se expresan los conocimientos, las raíces, las costumbres y las tradiciones que a lo largo del tiempo generan desarrollo y calidad de vida para toda la población.

El potencial del agro y la agroindustria es diverso, permitiendo el aprovechamiento no solo de los productos para su comercialización y transformación, sino también de todas las experiencias propuestas desde el agroturismo. Combinar el interés que tienen las personas para recrearse, disfrutar el tiempo libre y de ocio con las actividades propias del campo genera oportunidades productivas alternas que permiten ingresos adicionales a los campesinos mejorando su calidad de vida, promoviendo el reconocimiento y valoración del territorio, rescatando las raíces, las costumbres y la cultura.

El agroturismo se presenta como una alternativa productiva que motiva la permanencia de los jóvenes en el territorio, la complementariedad que tanto se necesita en el campo aprovechando todas las riquezas presentes y transmitiendo saberes para todos aquellos interesados en conocer sobre la producción y transformación de los alimentos, de sus bondades, aprender de gastronomía, cultura, tradiciones y disfrutar descubriendo los escenarios naturales que enmarcan esta modalidad de turismo. (Ver figuras 13 y 14. Recorrido por la cultura cafetera Colombiana, Quindío 2018).

49



Figura 14. Recorrido por la cultura cafetera Colombiana Autor: Rubén Gallo, 2018

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.



Figura 15. Recorrido por la cultura cafetera Colombiana Autor: Rubén Gallo, 2018.

50

Agroturismo

Actividad que se realiza aprovechando el espacio rural dónde los campesinos complementan sus ingresos con experiencias adicionales de recreación y conocimiento a través de la oferta de alojamiento, alimentación y actividades directamente relacionadas con trabajos agropecuarios inherentes.

Implica contacto profundo (histórico y actual) con la vida rural, campesina y agropecuaria.

Observación de la riqueza cultural, el mantenimiento del entorno natural y la producción del paisaje cultivado.

Involucramiento activo en las labores culturales sea a través de la observación y/o participación.

Rescate de semillas - Cosecha – Ordeño – Rodeo – Trilla - Cabalgatas - Pesca – Caminatas – Reciclaje – Compostaje – Invernaderos – Fotografía - Cuidado y alimentación de aves - Avistamiento de aves - Visitas a los alrededores - Talleres de procesos agroindustriales

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.

- Elaboración de gastronomía tradicional - Fauna y flora - Paseos en bote, carreta o tractor. (Moreno Á. , 2019) (Ver figura 15. Preparación de productos tradicionales, Tapetusa. Guarne 2017).



Figura 16. Preparación de productos tradicionales, Tapetusa. Guarne Autor: Rubén Gallo, 2017

51

El Agroturismo permitirá potenciar la productividad, en las granjas, fincas, cultivos, promoviendo el emprendimiento por medio de una cadena de valor en los sectores agropecuario y turístico.

Partiendo del análisis de las condiciones agropecuarias existentes en los diferentes escenarios, se podrán identificar tendencias de producción, una de ellas está fundamentada en el rescate de semillas ancestrales, que permite un reconocimiento de la identidad de los pobladores, acceso a nuevos mercados y estrategias de innovación en productos, que facilitan la optimización de recursos bajo un modelo de granja temática auto sostenible y que permita establecer la actividad turística como elemento productivo adicional, que incorpore intercambio de conocimientos, experiencias y recorridos turísticos complementados con la riqueza natural y cultural que ofrece la región.

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.



Existen implicaciones técnicas y operativas entre dos segmentos de Agroturismo

Agroturismo recreativo: Dirigido a personas comunes. Se requieren conocimientos técnicos básicos, no implica esfuerzo adicional alguno al del día a día del campesino.

Agroturismo científico: Implica una preparación exhaustiva del receptor o anfitrión. Los clientes buscan profundizar conocimiento y experiencias ya adquiridos y sobre los cuales tiene ya un dominio previo.

Estableciendo el agroturismo como actividad alterna de ingresos

Para definir un proceso podemos establecer los siguientes pasos:

1. Interpretar la normatividad aplicada al turismo.
2. Interpretar el contexto y la importancia de los atractivos naturales, patrimoniales y culturales locales.
3. Diseñar la oferta del producto turístico con base en las actividades diseñadas para el usuario (Producto, servicio, paquete, plan, recorrido). Esta debe incluir la información para brindar al turista durante la experiencia del recorrido agroturístico.
4. Identificar los segmentos de mercado.
5. Informar y explicar al cliente o usuario sobre las características del producto, servicio, tarifa, recorridos, actividades.
6. Establecer políticas de promoción y comercialización para el mercado.
7. Identificar los diferentes actores en la cadena de valor de la actividad turística y los servicios que cada uno presta.
8. Manejar reservas y programaciones requeridas para la atención de usuarios.
9. Negociar con clientes y proveedores.
10. Atender al cliente identificando sus necesidades y brindando la información requerida.
11. Proyectar acciones de mejoramiento para la prestación del servicio. (SENA, 2013)

¿Qué resulta interesante para los turistas?

En la actualidad un factor fundamental que resulta de mucha importancia para los turistas es la salud y la seguridad:



Protocolos de bioseguridad.



Calidad en el servicio.



Conocer de la cultura y las tradiciones, la historia.



Aprender algo nuevo, recetas, preparaciones, usos de las plantas, como cultivar.



Gastronomía, vivir una experiencia con los alimentos.



Disfrutar de espacios al aire libre, espacios de naturaleza.



Recibir suficiente información antes de tomar la decisión de viajar.



Percibir una sensación de bienestar, cuerpo, mente y espíritu.



Recordar la experiencia de viaje.



Figura 17. Conocimiento e interacción con silletteros. Santa Elena Autor: Rubén Gallo, 2018.

Insumos del agroturismo



Tratamiento de basura
y reciclaje.



Preferente uso de
productos propios
y locales.



Trato adecuado al
personal de trabajo
y su familia.



Uso responsable de
recursos naturales.



Conceptos claros y
definidos de impactos
ambientales y producción
agropecuaria.

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.



Dofa para el agroturismo

Fortalezas:

- Infraestructura adaptable con poca o mediana inversión.
- Armonía entre lo turístico y lo agropecuario.
- Adaptabilidad a varios perfiles de consumidor.
- Tendencias y valores de compra novedosa, original y hacia lo natural.
- Baja estacionalidad.
- Personal técnico práctico existente.
- Diversidad y distribución de biotipos.
- Optimización o reducción de costos operativos por autoconsumo.
- Incremento y mejoramiento de medios de comunicación y accesibilidad.

Oportunidades:

- Recuperación del patrimonio.
- Aumento de la renta agropecuaria.
- Aportación práctica educativa comunitaria.
- Generación de empleos directos e indirectos.
- Aumento del tiempo libre a favor de la demanda.
- Incorporación al mercado laboral y social de estratos poblacionales y rurales deprimidos (mujeres, ancianos).
- Desarrollo de prácticas armónicas con el medio ambiente.
- Aporte indirecto en la difusión y promoción turística nacional a través de un “nuevo” segmento, el agropecuario.

55

Debilidades:

- Falta de políticas públicas rentables de incentivo.
- Escasa formación turística del personal técnico.
- Escasa oferta complementaria de ocio y deporte.
- Poca o nula asociatividad y cooperativismo.
- Falta de preparación contra fenómenos naturales.

Amenazas:

- Pérdida de identidad y originalidad.
- Problemas de ordenación del territorio.
- Oferta no controlada.
- Ausencia de legislación y planificación turística.
- Inseguridad y delincuencia.
- Inseguridad jurídica.

(Quijano, 2009) (Boullón, 2006) (Ver figura 17. Infraestructura adaptable, casa de tapia. Vereda El Colorado Guarne, 2018).

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.





Figura 18. Infraestructura adaptable, casa de tapia. Vereda El Colorado- Municipio de Guarne, Autor: Rubén Gallo, 2018.

56 Normatividad relacionada con el componente agroturístico

LEY 300 de 1996 (julio 26), Por la cual se expide la Ley General de Turismo y se dictan otras disposiciones.

EL CONGRESO DE LA REPUBLICA DECRETA:

TITULO I DISPOSICIONES Y PRINCIPIOS GENERALES

Artículo 1º Importancia de la industria turística. El turismo es una industria esencial para el desarrollo del país y en especial de las diferentes entidades territoriales, regiones, provincias y que cumple una función social. El Estado le dará especial protección en razón de su importancia para el desarrollo nacional.

Artículo 2º. Principios generales de la industria turística. La industria turística se regirá con base en los siguientes principios generales:

5. **PROTECCION AL AMBIENTE:** En virtud del cual el turismo se desarrollará en armonía con el desarrollo sustentable del medio ambiente.
6. **DESARROLLO SOCIAL:** En virtud del cual el turismo es una industria que permite la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre, actividades que constituyen un derecho social consagrado en el artículo 52 de la Constitución Política.

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.

- 
- 
7. **LIBERTAD DE EMPRESA:** En virtud del cual, y de conformidad con lo establecido en el artículo 333 de la Constitución Política, el turismo es una industria de servicios de libre iniciativa privada, libre acceso y libre competencia, sujeta a los requisitos establecidos en la ley y en sus normas reglamentarias. Las autoridades de turismo en los niveles nacional y territorial preservarán el mercado libre, la competencia abierta y leal, así como la libertad de empresa dentro de un marco normativo de idoneidad, responsabilidad y relación equilibrada con los usuarios.

TITULO II DE LA DESCENTRALIZACION DE FUNCIONES

Artículo 12. Formulación de la política y planeación del turismo. Para el cumplimiento de los fines de la presente Ley el Ministerio de Desarrollo Económico formulará la política del Gobierno en materia turística y ejercerá las actividades de planeación en armonía con los intereses de las regiones y entidades territoriales.

TITULO III PLANEACIÓN DEL SECTOR TURÍSTICO

CAPITULO I DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO Y DEL PLAN SECTORIAL DE TURISMO

57

El Plan Sectorial de Turismo contendrá elementos para fortalecer la competitividad del Sector, de tal forma que el turismo encuentre condiciones favorables para su desarrollo en los ámbitos social, económico, cultural y ambiental.

CAPITULO II ZONAS DE DESARROLLO TURISTICO PRIORITARIO Y RECURSOS TURISTICOS

Artículo 18. Desarrollo turístico prioritario. Los Concejos Distritales o Municipales, en ejercicio de las facultades consignadas en el artículo 313 numeral 7 de la Constitución Política, determinarán las Zonas de Desarrollo Turístico prioritario, que producirá los siguientes efectos:

1. Afectación del uso del suelo para garantizar el desarrollo prioritario de actividades turísticas. El uso turístico primará sobre cualquier otro uso que más adelante se decrete sobre tales áreas, y que no sea compatible con la actividad turística.
2. Apoyo local en la dotación a esas áreas de servicio públicos e infraestructura básica de acuerdo con los planes maestros distritales o, municipales. Parágrafo. De conformidad con lo establecido por el artículo 32, numeral 7, de la Ley 136 de 1994, los Concejos Distritales ó Municipales podrán establecer exenciones sobre los tributos de su competencia en las zonas de desarrollo turístico prioritario.



Artículo 23. Recursos turísticos. El Ministerio de Desarrollo Económico, previa consulta al Consejo Superior de Turismo, podrá solicitar a los Concejos Distritales ó Municipales la declaratoria como recursos turísticos de utilidad pública aquellas zonas urbanas o rurales, plazas, vías, monumentos, construcciones y otros que deban desarrollarse con sujeción a planes especiales, adquirirse por el Estado o preservarse, restaurarse o reconstruirse.

Artículo 24. Efectos de la declaratoria de recursos turísticos. La declaratoria de recurso Turístico expedida por la autoridad competente, tendrá los siguientes efectos: 1. El bien objeto de la declaratoria estará especialmente afectado a su explotación como atractivo turístico nacional o regional, con prioridad a su utilización frente a otros fines distintos y contrarios a la actividad turística.

TITULO IV DEL ECOTURISMO, ETNOTURISMO, AGROTURISMO, ACUATURISMO Y TURISMO METROPOLITANO

CAPITULO UNICO ARTICULO 26 DEFINICIONES.

- 58** 4. Agroturismo. El agroturismo es un tipo de turismo especializado en el cual el turista se involucra con el campesino en las labores agrícolas. Por sus características, este tipo de turismo se desarrolla en actividades vinculadas a la agricultura, la ganadería u otra actividad, buscando con ello generar un ingreso adicional a la economía rural.

Debido a la vulnerabilidad de la comunidad receptora, el Estado velará porque los planes y programas que impulsen este tipo de turismo contemplen el respeto por los valores sociales y culturales de los campesinos.

TITULO VIII ASPECTOS OPERATIVOS DEL TURISMO

CAPITULO I DEL REGISTRO NACIONAL DE TURISMO

ARTICULO 61. REGISTRO NACIONAL DE TURISMO. El Ministerio de Desarrollo Económico llevará un Registro Nacional de Turismo, en el cual deberán inscribirse todos los prestadores de servicios turísticos que efectúen sus operaciones en Colombia. Este registro será obligatorio para el funcionamiento de dichos prestadores turísticos y deberá actualizarse anualmente.

Para obtener la inscripción en el registro se deberá dirigir una solicitud por escrito al Ministerio de Desarrollo Económico la cual debe incluir, entre otros, la siguiente información:

Semillas Criollas y Nativas:

Producción, Transformación y Potencialidades como Semillas de Identidad.



- 
- 
4. Acreditar las condiciones y requisitos que demuestren su capacidad técnica, operativa, financiera de procedencia de capital y de seguridad al turista, así como los títulos o requisitos de idoneidad técnica o profesional correspondiente, de conformidad con la reglamentación que expida el gobierno nacional, para efecto de su inscripción en el Registro Nacional de Turismo.

CAPITULO II DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS USUARIOS

Artículo 63. De la obligación de respetar los términos ofrecidos y pactados. Cuando los prestadores de servicios turísticos incumplan los servicios ofrecidos o pactados de manera total o parcial, tendrá la obligación, a elección del turista, de prestar otro servicio de la misma calidad o de reembolsar o compensar el precio pactado por el servicio incumplido.

CAPITULO III DEL CONTROL Y LAS SANCIONES

Artículo 69. Del fomento de la calidad en el sector turismo. El Ministerio de Desarrollo fomentará el mejoramiento de la calidad de los servicios turísticos prestados a la comunidad. Para los efectos anteriores, el Ministerio de Desarrollo Económico promoverá la creación de Unidades Sectoriales con cada uno de los subsectores turísticos. Estas unidades formarán parte del Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología. La creación de las Unidades Sectoriales se regirá por lo establecido en el Decreto 2269 de 1993 y en las normas que lo modifiquen o adicione.

59

TITULO IX DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS TURISTICOS EN PARTICULAR

CAPITULO I ASPECTOS GENERALES Artículo 76. Definición. Entiéndase por prestador de servicios turísticos a toda persona natural o jurídica que habitualmente proporcione, intermedie o contrate directa o indirectamente con el turista, la prestación de los servicios a que se refiere esta ley y que se encuentre inscrito en el Registro Nacional de Turismo.

NORMAS TÉCNICAS SECTORIALES RELACIONADAS AL AGROTURISMO

TURISMO SOSTENIBLE

NTS-TS-001 Destino turístico – Área Turística. Requisitos de sostenibilidad.

NTS-TS-002 Establecimientos de alojamiento y hospedaje. Requisitos de sostenibilidad.



ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO Y HOSPEDAJE

NTSH-001 Establecimiento de alojamiento y hospedaje. Norma de competencia laboral. Realización de actividades básicas para la prestación del servicio

NTSH-007 Posadas turísticas. Requisitos de planta y servicios

NTSH-008 Alojamientos rurales. Requisitos de planta y servicios

NTSH-0012 Recintos de campamento o camping. Requisitos de planta y servicios.

(económico., 2018) (Ver figura 18. Parque Arví. Zona de desarrollo turístico prioritaria. 2018)

60



Figura 19. Parque Arví. Zona de desarrollo turístico prioritaria. Antioquia. Autor: Rubén Gallo, 2018.





Bibliografía

- Acosta, R. (2009). el cultivo del maíz, su origen y clasificación. el maíz en cuba. . *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas*, 113-120.
- AlJahani, A. &, & Cheikhousman, R. (2017). Nutritional and sensory evaluation of Pumpkin-. *semanticscholar*, 346-356.
- Alvarado-López, A. N.-O.-J. (2019). Nutritional and bioactive characteristics. *CYTA - Journal of Food.*, 199-206.
- Álvarez Salas, L. M. (3 de junio de 2009). EL FRÍJOL PETACO (*Phaseolus coccineus*) y la maravilla (*phaedranassa* sp.):aspectos etnobotánicos de dos plantas alimenticias de origenamericano en el oriente antioqueño,colombia.
- Álvaro Rincón, G. A. (2007). Crecimiento del maíz y los pastos (*Brachiariasp.*) establecidos en monocultivo y asociados en suelos ácidos del piedemonte llanero colombiano. *revista unal* , 264-272.
- Amanpour, R. A.-M.-N., & Asadi-Samani, M. (2015). Antibacterial effects of *Solanum tuberosum* peel ethanol extract in vitro. *Journal of HerbMed Pharmacology*,, 4(2), 45-48.
- Ariel Villalobos Olivera, A. G. (30 de ABRIL de 2016). *Universidad&Ciencia* . Obtenido de <http://revistas.unica.cu/uciencia>: <http://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/211/1032>
- Beninger, C. W., & Hosfield, G. L. (2003). Antioxidant activity of extracts, condensed tannin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*,.
- Bontempo, P. C. (2013). Antioxidant, antimicrobial and anti-proliferative activities of *Solanum tuberosum* L. var. Vitelotte. *Food and Chemical Toxicology*,, 55, 304-312.
- Caili, F. H., & Quanhong, L. (2006). A review on pharmacological activities and. *Plant Foods for Human Nutrition*,, 73-80.
- Capistrán-Carabarin, A. A.-B.-D.-S. (2019). Complementarity in phenolic. *foods*, 8.
- Cardador-Martínez, A. L.-P., & Oomah, B. D. (2002). Antioxidant activity in. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*,.
- CIAT, & cimmyt, c. i. (2019). Maíz para Colombia, visión.
- Corzo-Ríos, L. J.-C.-M.-H. (2020). Effect of cooking on nutritional and non-nutritional. *International Journal of Gastronomy and Food Science*,, 100-206.





Del Pozo-Insfran, D. B., & Talcott, S. T. (2006). Polyphenolic and antioxidant content of white and blue corn (*Zea mays* L.) products. *Food Research International*, .

FAO. (2018). Compendio estadístico Roma.

FAO. (2018).. Roma.

Gabriel, J. B., & Angulo. (2014). Revalorización de las papas nativas de Bolivia (*Solanum tuberosum* L.) como fuente de hierro y zinc. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 5(1), 3-12.

Gan, R. Y., & Corke, H. (2016). Pigmented edible bean coats as natural sources of polyphenols with antioxidant and. *LWT - Food Science and Technology*, .

Gary G. Adams, S. I. (2011). The hypoglycaemic effect of pumpkins as anti-diabetic and functional medicines. *Food Research International*, 862-867.

Germán Vélez, G. S. (2006). *Diagnóstico de maíces criollos de Colombia*. Antioquia, Caldas, Risaralda, Quindío: ARFO Editores e Impresores Ltda.

Ghislain, M. O.-F., & Evers, D. (2007). Andean potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.) as a source of antioxidant and mineral micronutrients. *Journal of agricultural and food chemistry*, 55(2), 366-378.

62

Gladys, S. B., & Castro Flórez, L. F. (2020). Caracterización fisicoquímica de cinco (5) variedades de papa nativa de la región del Pantano de Arce (Subachoque,. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD*.

Gómez Betancur, L. M. (Enero de 2017). *Biblioteca digital UDEA*. Obtenido de Estudio de la conversión agroecológica de sistemas agrícolas convencionales de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en el municipio de El Carmen de Viboral: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/8030>

Gómez-Orejuela, I. A. (s.f.).

Gómez-Orejuela1, I. A. (2017). Buenas prácticas agrícolas como.

Guillén-Sánchez, J. M.-A., & Paucar-Menacho, L. M. (2010). Características y propiedades funcionales del maíz morado (*Zea mays* L.) var. *propiedades funcionales del maíz morado (Zea mays L.) var.*, 5, 211-217.

Hemei Song, Z. s. (2017). Hypolipidaemic and hypoglycaemic properties of pumpkin polysaccharides. *3biotech*, 3-7.

Juan, v. j. (1983). Auyama o zapayo. *instituto colombiano agropecuario, agrosavia*, 13.

Krimer-Malešević, V. (2020). Pumpkin seeds: Phenolic acids in Pumpkin seed (*Cucurbita*. *Elsevier Inc.*, 533-542.





- Lewis, C. E., & Lancaster, J. E. (1999). Changes in anthocyanin, flavonoid and phenolic acid concentrations during development and storage of coloured potato (*Solanum tuberosum* L) tubers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79(2),.
- Lin, L. Z.-C., & Luthria, D. L. (2008). The polyphenolic. *Food Chemistry*, 399-410.
- Liu, J. W., & Liu, J. (2011). The antioxidant and free-radical scavenging activities of extract and fractions from corn silk (*Zea mays* L.) and. *Food Chemistry*, 126(1), 261-269.
- Loy, D. D., & Lundy, E. L. (2018). Nutritional properties and feeding value of corn and its. *En Corn: Chemistry and Technology, 3rd Edition (3. a ed.)*, 633-659.
- Lozano Osorio, G. R. (2014). *Diagnostico comunitario pueblo zenu. sucre.*
- Márquez Rivero, M. B. (2003). Manual técnico de cosecha y beneficio de la Calabaza Auyama. *ecured.*
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Resolución 2674 de 2013*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>
- Mohammadi, G. R., & Najaphy, A. (2013). Effects of non-chemical and chemical fertilizers on potato (*Solanum tuberosum* L.) yield and quality. *Journal of Medicinal Plants Research*,.
- Moreno, A. (2019). Capsulas Turisticas. *Agroturismo.*
- Mukesh Yadav, S. J. (2010). Medicinal and. *Nutrition Research Reviews*, 184-190.
- Navarro, C., Bolaños, C., & César Lagos, T. (2010). Caracterización morfoagronómica y molecular de 19 genotipos de papa guata y chaucha (*Solanum tuberosum* L. y *Solanum phureja* Juz Et Buk) cultivados en el departamento de Nariño. *dialnet*, 27-39.
- Núñez Garces, F. M. (2015). Estudio investigativo de la verdura el zapallo y su aplicación en la gastronomía. *repositorio digital UTE ec.*
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; Organización Panamericana de la Salud; Organización Mundial de la Salud. (2006). *Manual para manipuladores de alimentos*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i7321s.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud. (2015). *Higiene personal*. Obtenido de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10823:2015-higiene-personal&Itemid=42210&lang=es





- Osorio, G. R. (1 de diciembre de 2014). *Diagnostico comunitario y lineas de accin para el plan de salvaguarda étnica del pueblo zenú*. Obtenido de ministerio de salud: https://siic.mininterior.gov.co/sites/default/files/pueblo_zenu_-_diagnostico_comunitario_tomo_1.pdf
- Osorio, J. (2020). Producción Orgánica de Papas (*Solanum tuberosum* spp.) en la Veda El Recreo. *jorge izasa cadavid*.
- Piecyk, M. D., & Ostrowska-Ligeogonekza, E. (2013).
- Piecyk, M. D., & Ostrowska-Ligeogonekza, E. (2013). Effect of hydrothermal treatment of runner bean (*Phaseolus coccineus*) seeds. *Food Research International*, 50(1), 428-.
- Pinilla, N. S. (2017). El cultivo de auyama (*Cucurbita moschata*) híbrido bárbara un modelo demostrativo y productivo a corto plazo en la vereda La Unión del municipio de Puerto Lleras Meta. . *Universidad de La Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ingeniería Agronómica*.
- Quiroz-Sodi, M. M.-D.-S., & Carrillo-Angeles, I. (2018). Characterization of the secondary metabolites in the seeds of nine native bean. *Botanical*.
- Rahman, N. A., & Wan Rosli, W. I. (2014). Nutritional compositions and antioxidative. *Journal of King Saud*.
- Reyes, L. F., & Cisneros-Zevallos, L. (2005). Antioxidant capacity, anthocyanins and total phenolics in purple- and red-fleshed potato (*Solanum tuberosum* L.). *American Journal of Potato Research*, .
- Rodríguez, L. &, & Fernández-Rojas, X. E. (2013). Los frijoles (*Phaseolus vulgaris*): su aporte a. *Agronomía Mesoamericana*, , 263.
- Salas, L. M. (2009). El fríjol petaco (*Phaseolus coccineus*) y la maravilla (*Phaedranassa* sp.): aspectos etnobotánicos de dos plantas alimenticias de origen americano en el Oriente antioqueño, Colombia. . *Agroalimentaria*, 15(29), 101-113.
- Sampaio, S. L.-B. (2020). Potato peels as sources of functional compounds for the food industry: A review. *the food industry: A review*, , 118-129.
- sanchez hernanadez miguel angel, s. h. (2009). multiplicacion invitro via organogenesis en calabaza. *agronomía mesoamericana*, 22.
- Sánchez M. A., S. C. (2009). *Multiplicación in vitro vía organogénesis en calabaza*. mexico.
- Schmit, V. (octubre de 1998). *CGSpaceA Repository of Agricultural Research Outputs*. Obtenido de Catálogo de Germoplasma: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/69995>





- Schmit, V. y. (1991). Observations on the origin of Phaseolus polyanthus Greenman. *Econ. Bot.*, 45(3):354-364.
- Schmit, V. y. (septiembre de 1992). *jstor*. Obtenido de Observations on the origin of Phaseolus polyanthus Greenman.: <https://www.jstor.org/stable/4255367?seq=1>
- Siththitrai, K. K., & Tangwongchai, R. (2015). Bioactive, antioxidant. *Journal of Food Composition and Analysis*,.
- Sousa, M. F. (2019). Characterization of corn (Zea mays L.) bran as a new food. *Lwt*, 101, 812-818.
- Sylvia Lorenia López Mazón, G. G. (2012). el maíz (zea mays l.) y la cultura maya. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud* , 3-8. Obtenido de Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud .
- Tecnopica.com*. (2019). Obtenido de <https://www.tecnopica.com/2018/07/27/unboxing-compuestos-para-medio-de-cultivo/>
- Tobar, E.&, V. (2010). Evaluación de familias de zapallo (Cucurbita moschata Duch.) seleccionadas por mayor contenido de materia seca en el fruto y otras características agronómicas. *Acta Agronómica*, 191 - 235.
- Umadevi, M. K., & Duraivel, S. (2013). Health Benefits and Cons of Solanum tuberosum. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 1(1), 16-25.
- Voysest Voysest, O. (2000). *Mejoramiento genético del frijol (Phaseolus vulgaris L.) : Legado de variedades de América Latina 1930-1999*. Cali,CO: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Obtenido de <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/54161>.
- Yang, Z. &, & Zhai, W. (2010). Identification and antioxidant activity of anthocyanins. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 11(1), 169-176.
- Zambrano, E. (2010). Mejoramiento genético de zapallo Cucurbita moschata:. *Universidad Nacional de Colombia sede Palmira*, 101-107.
- Zhou, T. K., & Li. (2007). Characterization of nutritional. *globalsciencebooks*, 313-321.
- Žilić, S. J., & Maksimović, V. (2016). Antioxidant activity, phenolic profile, chlorophyll and mineral matter content of corn silk (Zea. *Journal of Cereal Science*, 69, 363-370.







Las semillas son el resultado del trabajo colectivo y acumulado de cientos de generaciones de agricultores, que las han domesticado, conservado, utilizado e intercambiado desde épocas ancestrales. En cuanto al conocimiento tradicional es muy diverso y es mucha la información que reposa en la memoria de los campesinos, indígenas y negritudes, se identifica que las semillas articulan las comunidades en el tema de saberes, sueños y esperanzas.