

CLAVES METODOLÓGICAS DE LA EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Cultivo de la vainilla orgánica en sistemas agroforestales

Recibido: 29/09/2013 • Aceptado: 10/11/2013

Amelia Paniagua Vásquez, INISEFOR
Bernal Azofeifa Bolaños, INISEFOR
José Antonio García García, ECA

Resumen

La vainilla, al ser un producto no maderable del bosque, es la única orquídea mesoamericana cultivada con fines alimenticios desde la época precolombina. En la actualidad, esta especie está expuesta a una fuerte erosión genética debido a la destrucción de su hábitat natural (bosque húmedo tropical), la sobreexplotación y la clonación de materiales con una estrecha base genética. En este artículo se ofrece una visión general de la experiencia que ha generado el cultivo de la vainilla en Costa Rica, desde la perspectiva de la Universidad Nacional, mediante un proyecto integrado que a través del tiempo ha calado en diferentes sectores de la comunidad en varias regiones del país. Buscando una alternativa económicamente viable, ambientalmente amigable y socialmente aceptable, el asocio de vainilla en sistemas agroforestales está dentro de los proyectos exitosos.

Palabras clave: Sistemas agroforestales, vainilla, capacitación, universidad-sociedad, extensión.

Abstract

Vanilla is a non-timber forest product. It is the only Mesoamerican orchid cultivated for food since pre-Columbian times. Currently, this species is exposed to a strong genetic erosion due to destruction of their natural habitat, the rain forest, overexploitation and cloning of materials with a narrow genetic base. In this article an overview of the experience that has generated growing vanilla in Costa Rica is presented. Through an integrated project developed by Universidad Nacional de Costa Rica, that over time has worked with different communities in several presents regions, it is seek for an economically viable, an environmentally friendly and socially acceptable alternative where the association of vanilla and agroforestry is a successful project.

Keywords: Agroforestry systems, vanilla, university-community based training, extension

La propuesta surgió como iniciativa de investigadores y docentes de la Universidad Nacional, producto del desarrollo de otros proyectos y de la interacción con los pequeños productores y personas vinculadas al cultivo de la vainilla. Este intercambio de experiencias y de la información generada permitió visualizar la necesidad de la formulación de nuevas propuestas para la caracterización y conservación del germoplasma disponible en el país, así como la evaluación de los factores sensoriales y técnicas para mejorar la fermentación o beneficiado.

La vainilla, al ser un producto no maderable del bosque, necesita ser domesticado para la producción de bienes.

La vainilla es la única orquídea mesoamericana cultivada con fines alimenticios desde la época precolombina. En la actualidad, esta especie está expuesta a una fuerte erosión genética, debido a la destrucción de su hábitat natural (bosque húmedo tropical), la sobreexplotación y la clonación de materiales con una estrecha base genética. La existencia de variadas zonas ecológicas, unido a la amplia diversidad biológica disponible en Costa Rica, permitirá no solo rescatar el material cultivado, sino también el autóctono, aún no descrito.

La población meta de este proyecto está representada por La Asociación de Vainilleros Unidos de Costa Rica (APROVAINILLA, www.aprovainilla.com).

org), pequeños productores independientes de Sagrada Familia de Cariari y de la Colonia de Guápiles, el Colegio Técnico Profesional de Pococí (CTPP), la comunidad de Bocana de Puriscal, productores de Pérez Zeledón, Quepos, investigadores nacionales y de la región mesoamericana.

Sistemas agroforestales en el contexto productivo

La características del modelo de desarrollo vigente dan muestra de una serie de propuestas productivas tendientes a crear condiciones de aprovechamiento que propicien beneficios económicos como factor de éxito, dejando de lado, en muchos casos, los impactos ambientales y prácticas ancestrales que, aunque no lograban los niveles de eficiencia económica, sí garantizaban un uso más prolongado de los recursos.

En la actualidad, la crisis socioeconómica y el deterioro ambiental pone en evidencia el daño causado por usos inadecuados de los recursos naturales, manifestando la necesidad de retomar prácticas probadas. En tal sentido, las prácticas de agroforestería, es decir, las combinaciones de cultivos junto con especies arbóreas -que realizaban nuestros indígenas y campesinos principalmente en las zonas rurales-, constituyen hoy una herramienta importante a incorporar como parte del manejo productivo en las ciencias agropecuarias y forestales para fomentar el desarrollo local de las fincas de pequeños productores (Somarriba, 1998).

Una de las formas de disminuir la presión sobre los bosques es ofreciéndole, a la población, alternativas ambiental, social y económicamente viables. Una de esas opciones es el cultivo de la vainilla (*Vanilla planifolia*), planta semiepífita y trepadora, que puede establecerse en áreas sometidas a régimen forestal o bien en plantaciones forestales. La posibilidad de establecer cultivos comerciales de vainilla en estas áreas se convierte en una alternativa importante, no solo por el alto valor de la vainilla natural sino por los subproductos que de ella se derivan (factor económico), sino también por el valor agregado que se le da al terreno con el establecimiento de especies forestales de alto valor (ambiental y social); disminuyendo, de esta forma, la presión que se ejerce sobre el bosque (factor ambiental).

Los arboles cumplen importantes funciones dentro del sistema agroforestal con vainilla:



1. Infraestructura y tutores: los tallos y ramas son el sostén para la vainilla.
2. Polinización manual: la diversidad de insectos o aves que se hospedan en los árboles aumenta la polinización de las flores (se estima que hasta un 25%).
3. Sustratos prefabricados: las ramas y tallos promueven el desarrollo de semiepifitas, permitiendo otras formas de vida (microorganismos, musgos, líquenes, briofitos, insectos, etc.), que generan y atrapan materia orgánica y retienen agua.
4. Riego permanente: los árboles permiten que el golpe de la gota de agua se disminuya y no afecte la vainilla.
5. Sombra: al tener un dosel homogéneo crea condiciones únicas para la producción, ya que se controla la cantidad de luz que entra al sistema.
6. Materia orgánica en el suelo: la constante incorporación de hojas de los árboles crea una fuente importante de minerales, producto de la desintegración de la materia orgánica.

Los beneficios que ofrecen los sistemas agroforestales no son solo por la productividad. Hay beneficios ecológicos, como la captura de carbono y los importantes reservorios de aves y otras formas de vida (Padilla-Vega, 2011).

La vainilla es una orquídea endémica de Centroamérica y el sur de México. Algunos autores describen su origen como pantropical, pues se ha encontrado en América, África y Asia.

Es comercializada por su habilidad de producir vainillina (4-hidroxi-3-metoxibenzaldehído), compuesto obtenido de las frutos (cápsulas), y porque se ha transformado en uno de los saborizantes naturales más importantes y caros del mundo.

Se sabe que, en la antigüedad, la vainilla fue muy codiciada por las características que se le atribuían, pues se creía que poseía propiedades mágicas, afrodisiacas y curativas. Además, era considerada manjar de dioses.

Hoy se usa con el cacao, café, té, perfumes, lociones, esencias, aromatizantes, medicinas y otros. La vainillina se utiliza como saborizante natural con usos diversos que incluyen la industria alimentaria, farmacéutica y de cosméticos, entre otros. Los mayores productores de vainilla se encuentran en Madagascar, las Islas Comoras, México, Reunión e Indonesia.

Descripción de la especie

La vainilla, flor de aspecto amarillo-cremoso (*Vanilla planifolia*), pertenece a las orquidáceas. Es una planta de hojas carnosas capaz de trepar y adherirse, por sus raíces, a árboles u otros lugares, hasta una altura de 10 a 15 metros en condiciones naturales; sin embargo, bajo cultivo se la deja crecer a una altura suficiente (no más de 1.5 m) para poder cosecharla a mano.

Se encuentra en los trópicos, pero crece mejor en climas cálidos, húmedos y de lluvias frecuentes. La temperatura media favorable es de 21° a 32°, con lluvias uniformes distribuidas a lo largo del año. Dos meses de lluvias reducidas detienen el crecimiento y aceleran la floración. Los árboles que las acogen les proveen de una sombra parcial e impiden su desecación. Además de *V. planifolia* también se cultivan, en menor medida, la vainilla *V. pompona* y la de Tahití (*V. tahitensis*). A la familia de las orquídeas, se le reconocen más de 150 especies.

En México, la vainilla representa un cultivo con una tradición cultural, en zonas indígenas y marginadas de los estados de Puebla, Oaxaca y Veracruz, en donde existe una superficie de 1800 hectáreas, un volumen de 130 toneladas de vainilla verde y 3500 productores dedicados a este cultivo. Sin embargo, se debe evidenciar que es México el lugar donde la vainilla tiene sus arraigos con el pueblo, el cual considera su cultivo como parte de su folclor, rodeado de leyendas, misticismo y tradiciones.

La vainilla significa una alternativa de ingresos para los productores en estas regiones; sin embargo, a pesar de ser un producto artesanal y de exportación, los productores no reciben el precio justo por su esfuerzo en el cultivo de esta orquídea, que además contribuye a la conservación del medio ambiente, ya que se utilizan tutores vivos y una gran cantidad de materia orgánica.

Los totonacas le dieron diferentes nombres a la vainilla, dependiendo de la especie: *Vanilla pompona* (vainilla bastarda), considerada la reina de las vainillas, es más grande y gruesa que la *V. planifolia*, a la cual también **la llamaban** vainilla mestiza o vainilla rayada. Esta se utilizó más en el culto a la fertilidad. También hubo vainilla de puerco, vainilla de mono, vainilla oreja de burro, vainilla de monte alto. Cada nombre con su propia historia, la cual, desafortunadamente, ya casi está desaparecida o no se recuerda (Rain, 2004).

La experiencia en Costa Rica

En Costa Rica el crecimiento de la vainilla ha sido de carácter tradicional, lo que ha generado un bajo rendimiento en las cosechas, debido a la carencia de semillas mejoradas y a la irregularidad de la siembra. También existen otros problemas, como los altos costos de producción, los cuales están relacionados con el precio de la semilla, control de plagas y enfermedades. En este sentido, la vainilla es susceptible principalmente a hongos del género *Fusarium*, los cuales representan un problema serio, si no se toman medidas preventivas.



Figura 1. Sistema agroforestal con vainilla, Bocana, Puriscal.
Archivo del Proyecto.

Al respecto, a pesar de que en Costa Rica el área destinada al cultivo de la vainilla es aún insuficiente, el hecho de que esta sea una planta semiepipíta y trepadora, permite el establecimiento de cultivos de esta especie en áreas sometidas a régimen forestal, o bien, en plantaciones forestales, ya que se convierte en una alternativa importante no solo por el alto valor de la vainilla natural y de los subproductos que de ella se derivan, sino también por el valor agregado que se le da al terreno con el establecimiento de especies forestales. Ello permite disminuir la presión que se ejerce sobre el bosque, como el pago de servicios ambientales en sistemas agroforestales (PSA-SAF) (Paniagua y García, 2009).



Figura 2. Limpieza del terreno. Archivos del Proyecto.



Figura 3. Capacitación, en el campo, sobre el cultivo de vainilla orgánica en sistemas agroforestales, Pérez Zeledón y Bocana, Puriscal. Archivo del proyecto.

Algunos aspectos sobre la demanda mundial de la vainilla

La demanda mundial de vainilla es de aproximadamente 12000 toneladas al año; sin embargo, la producción mundial solamente es de 1800 toneladas, por lo que el déficit en algún momento se cubrió con vainillina sintética (Arias, 1990). Actualmente, el uso de la vainillina sintética está prohibido, por lo que la demanda por productos naturales crece aceleradamente.

La demanda sigue en aumento y la oferta ha disminuido debido, principalmente, a los embates de la naturaleza sufridos por los sitios donde se cultiva esta orquídea; lo cual está aunado a problemas sociales y desplazamiento por cultivos extensivos para producción de biomasa para biocombustibles, en los sitios donde se cultivaba en forma intensiva.

En los últimos años, el precio internacional de la vainilla ha tenido un considerable incremento. Debido a ello, la superficie mundial destinada al cultivo de vainilla registró un crecimiento del 13,2% ente 1995 y 2004.

Para el desarrollo de nuestros países se plantea la implementación de tecnologías que faciliten una mejor producción de cultivos no tradicionales, con la intención de obtener ventaja económica de estos y diversificar las actividades productivas de las áreas agroforestales o aquellas que presentan riesgo social, desde el punto de vista de la conservación y el desarrollo de tecnologías limpias. Para ello, se requiere de un esfuerzo conjunto de productores, beneficiadores, industriales, exportadores y del Estado para asegurar el mercado nacional e internacional.

Clasificación de la calidad de la vainilla

Los beneficiadores (las personas que realizan el desarrollo de la vainilla) han establecido cinco grados de vainilla. Estos son los estándares que actualmente se utilizan, según la norma mexicana (sNMx-FF-074- 1996):

- Extra y superior: consiste en vainas negras y finas.
- Buena: usualmente la capa superior es corta y no contiene tanto aceite.
- Mediana: se usan generalmente para hacer extracto.
- Ordinaria: es entera y se usa para hacer extracto.
- Picadura: son las pequeñas piezas y rotas.

En la siguiente tabla 1 se resumen las características que debe poseer la vainilla, de acuerdo con la norma mexicana. Valora, entre otros, aroma, color, flexibilidad, en términos de la calidad de este fruto.

Tabla 1

Características de la vainilla según la norma mexicana (NMx-FF-074- 1996)

Característica sensorial	Clasificación				
	Extra	Superior	Buena	Media	Ordinaria
Flexibilidad y brillantez	Flexible y brillante a lo largo de toda la vaina		Más o menos flexible y brillante	Poca flexibilidad y brillo	Sin flexibilidad ni brillo
Aroma	Dulce limpio y delicado	Dulce	Suave		
Color (extra, primera, segunda)	Café oscuro a negruzco		Café oscuro o café con filamentos rojizos	Café claro con pequeños filamentos rojizos	
% humedad	25-27	23-24.9	20-22.9	16-19.9	13-10
µg/ml vainillina	2.50	2.25-2.49	2- 2.24	1.75-1.99	1.50-
Fruto por mazo número	70	80	95	110	120
Peso del mazo (g)	600	500	450	400	350
Peso promedio de cada fruto (g)	8.5	6.2	4.7	3.6	2.9
Vainilla verde requerida (Kg)	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9
Relación de vainilla verde a beneficiada	4:1	5:1	6:1	7:1	8:1

Fuente: Elaboración propia.

Asociación Nacional de Vainilleros Unidos (APROVAINILLA)

Con la creación de la Asociación Nacional de Vainilleros Unidos (APROVAINILLA), desde el seno de la Universidad Nacional, se establecieron criterios para la siembra y seguimiento de la producción de vainilla. Actualmente se cuenta, en esta asociación de productores distribuidos en todo el país, con más de treinta y siete hectáreas sembradas, combinadas con especies forestales como *Vochysia guatemalensis*, *Terminalia amazonia*, *Swietenia macrophylla*, *Cordia alliodora*.



Figura 4. Mujeres participantes del Proyecto *Cultivo de vainilla orgánica* limpiando la parcela, Bocana, Puriscal. Archivo del Proyecto.

La iniciativa se formuló para trabajar con grupos de mujeres en los asentamientos campesinos administrados por el IDA (ahora INDER); sin embargo, actualmente la mayoría son pequeños propietarios interesados en incursionar como cultivadores de vainilla.

Protocolos para la siembra de madera y vainilla

Para llevar a cabo con éxito la producción de madera de alta calidad y vainilla, se deben seguir una serie de pasos. Se deben considerar los ambientes en los cuales se va a trabajar. La otra alternativa es en una plantación forestal ya establecida, aunque no es recomendable, pero sí una alternativa en aquellos sitios cuyos propietarios deseen darle un valor agregado a su plantación forestal.

Año 1. Instalación de las especies forestales y tutores

- PASO 1. Preparación del terreno: se lleva a cabo la escogencia o selección del sitio, el muestreo de suelo, la georeferenciación, el marcado del sitio. Cuando se hayan hecho los análisis correspondientes y se tenga la información agroecológica, se escoge la especie forestal a sembrar y los tutores. 1) Escogencia de las especies forestales a sembrar. 2) Escogencia de las especies a utilizar como tutores. 3) Compromiso del material de vainilla de siembra. Se marca el terreno, para las especies forestales las distancias de siembra serán de 6X6 m para un total de 278 árboles por hectárea. En el caso de los tutores (estacas de al menos 2 metros de alto y 10 centímetros de diámetro), las distancias de siembra serán de 2X2, para una densidad de 2500 tutores por hectárea. Se dan los cuidados de mantenimiento que requieren ambas especies (abono orgánico). Es importante contratar el material de vainilla a sembrar, sobre todo si es *in vitro*.

Año 2. Siembra de vainilla

- PASO 2. Después de reponer el material que se perdió –en tutores y especies forestales– se siembra la vainilla –un esqueje o planta por cada tutor–. El esqueje es una porción de planta que debe tener al menos 8 nudos; en caso de *in vitro*, la planta debe tener al menos 20 cm de largo y al menos 5 pares de hojas ya formadas. Se sigue con el mantenimiento en las labores culturales de árbol, tutor y vainilla.

Año 3. Mantenimiento

- PASO 3. Continuar con el mantenimiento en las labores culturales de árbol, tutor y vainilla. Iniciar las primeras podas al tutor y vainilla, si

lo ameritan. Aplicaciones de organismos antagónicos, para controlar la incidencia de *Fusarium* y *Erwinia*, principalmente en la vainilla; en los forestales controlar plagas o enfermedades. Mantener limpias de maleza las entrecalles, Rodajear las especies forestales, no las vainillas. Realizar las primeras mediciones de crecimiento en las especies forestales.

AÑO 4 Y AÑO 5. Continuación del mantenimiento

- PASO 4 Y PASO 5. Continuar con labores indicadas en el paso 3.

Año 6. Polinización

- PASO 6. Continuar con el mantenimiento del sistema agroforestal. Polinizar las primeras flores de vainilla. Marcar, cuando se inicia la floración, cuántos racimos por planta y cuántas flores por racimo. Solo polinizar un máximo de 8 flores por racimo y no más de 5 racimos por planta. Realizar las mediciones de crecimiento (altura y diámetro) de los árboles para estimar rendimientos de madera. Cuantificar la densidad arbórea del SAF.

AÑO 7. Cosecha y beneficiado

- PASO 7. Se realiza el beneficiado para liberar la glucovainillina y enzimas catalizadoras (precursores del sabor) que se encuentran acumuladas en diferentes partes del fruto (20-40-40%). El fruto beneficiado contiene alrededor del 2% de vainillina, dependiendo de la especie y procedencia.

Cosechar las frutas maduras de vainilla. Se llevan a un cuarto donde seleccionan y cuantifican según la calidad: vainas enteras, vainas rajadas y vainas pequeñas o picadura. Se toman los datos del producto y productor para llevar el registro de cada uno. Se despezonan los frutos y se depositan en lonas húmedas para cubrir el fruto en forma de rollo. Se estiban en una plataforma móvil y se llevan a un horno a una temperatura de 60°C durante 48 horas. Otra forma de hacerlo es con tela o cobijas, la cual consiste en extender la tela y sobre ella se colocan los frutos de manera ordenada y se cubren con la misma tela;

así se evita que se pierda el calor, se aumenta la energía calórica y se inhibe la madurez fisiológica. Este método da un color café uniforme al fruto. Una vez concluido este proceso, las vainas se colocan en cajones para que suden durante 24 horas. Estos cajones deben ser de madera, se preparan colocándoles material que los recubra desde el fondo, lo cual sirve para recoger el sudado que se llegue a generar.

- PASO 8. Contactar el mercado. Una vez cosechada la fruta y mientras recibe el beneficiado se contactan los comparadores y se gestionan las formas de envío al destino final.

Restricciones de uso

En Estados Unidos, la Food and Drug Administration (FDA) en 1965 requirió que los postres helados específicas en si contenían vainilla natural o artificial. En Francia, una legislación de 1966 obligó a indicar en la etiqueta de cualquier producto alimentario que utilizara este ingrediente, si era artificial o natural.



Figura 5. Vainilla en rollos, lista para la venta. Producto final.
Archivos del Proyecto.

En las últimas décadas, los científicos están investigando la posibilidad de cultivar células *in vitro* para producir vainilla natural. Muchas compañías y centros de investigación están buscando la posibilidad de cultivar tejido de vainilla, que podría contener muchos de los componentes presentes en el extracto natural.

Se debe reconocer que así como la producción en Costa Rica apenas inicia, la investigación en este cultivo, y asociado a los sistemas agroforestales, es muy incipiente, por lo cual falta mucho por hacer. Lo urgente es conocer e identificar el material genético con que se trabaja. Hay vainilla en nuestros bosques, es una realidad; pero se debe conocer bien. En este aspecto, el CONICIT- CONARE han colaborado para identificar, por medio de biología molecular, las especies de vainilla. Se debe investigar en el aspecto de tecnologías eficientes para la fermentación del fruto.



Figura 6. Grupo de personas recibiendo capacitación en el cultivo de vainilla, Argendora, Santa Cecilia, La Cruz, Guanacaste, 2011. Archivos del Proyecto.

Referencias

- FDA. (1965). Food and Drugs Administration and the Economic Adulteration of Foods. En: <http://www.repository.law.indiana.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3634&context=ilj>
- Hernández Hernández, J. (2002). Producción intensiva de vainilla. Ixtacuaco, México: INIFAP.
- Padilla-Vega, J. (2011). Sobre los árboles: El mejor lugar para cultivar vainilla. *Revista de Agroecología LEISA*, 27(2), 24–26.
- Palma Zeledón, X. (2009). Germoplasma de la vainilla. Curso impartido en 2009 en INISEFOR, Heredia, Costa Rica.
- Rain, P. (2004). Vanilla: The cultural history of the world's favorite flavor and fragrance. New York: Penguin Group Inc.
- Somarriba, E. (1998). ¿Qué es agroforestería? In F. Jiménez & A. Vargas (Eds.), *Apuntes de clase del curso corto: Sistemas agroforestales* (II., pp. 1–14). Turrialba, C.R.: Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ IV.