

APROVECHAMIENTO INTEGRAL Y RACIONAL DE LA TARA *Caesalpinia spinosa* - *Caesalpinia tinctoria*

AN INTEGRAL AND RATIONAL UTILITY OF TARA (*Caesalpinia spinosa* - *Caesalpinia tinctoria*)

Primo De la Cruz Lapa*

RESUMEN

La presente investigación sobre el aprovechamiento integral y racional de la Tara es producto de una extensa revisión bibliográfica relativa a este producto, con la finalidad de conocer como utilizar la materia prima para la obtención del ácido tánico, muy usado en las industrias peleteras, farmacéutica, química, de pinturas, etc., y de gomas para uso alimenticio proveniente del endosperma, constituyéndose en alternativa a las gomas tradicionales en la industria mundial de alimentos, pintura, barnices, entre otros; considerando que el Perú es un país de geografía variada que condiciona la heterogeneidad de los recursos naturales, cuya disponibilidad y calidad es necesario conocer para poder planificar el desarrollo económico social en provecho de la población rural.

Palabras clave: Tara, Aprovechamiento, Ácido, Tánico, Goma.

ABSTRACT

The present research about a rational utility of tara is the result of a bibliographical review on this product, with the purpose of using it as raw material for obtaining tannic acid, which is widely used in skinner, pharmaceutical, chemical and paint industries, besides others, and as a gum obtained from the plant's endosperm for food purposes, turning into an alternative to traditional gums within worldwide food, paints and varnishes industries, among others. Considering Peru as a geographically varied country, and this factor conditioning heterogeneity of Natural Resources whose availability and quality are to be known in order to plan a social economic development for rural populations benefit.

Key words: Rational use and utility of Tara, Seed, Tannic acid, Gum.

I. INTRODUCCIÓN

La Tara es producida en varias zonas del país, siendo cultivada en terrenos situados entre los 1000 y 2900 msnm, siendo sus principales productores los departamentos de: Cajamarca, La Libertad, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac, Ancash y Huánuco [1].

La vaina separada de la pepa se muele y es un extraordinario producto de exportación como materia prima para la obtención del ácido tánico, muy usado en las industrial peleteras de alta cali-

dad, farmacéutica, química, de pinturas, entre otras. De las semillas, pepas o pepitas se obtiene, mediante un proceso térmico-mecánico una goma de uso alimenticio proveniente del endosperma, constituyéndose en alternativa a las gomas tradicionales en la industria mundial de alimentos, pinturas, barnices, entre otros. Esta goma ha sido aprobada, por Resolución del 26 de setiembre de 1996 (Nº E.C.C: E-417) por la Comunidad Europea, para ser usada como espesante y estabilizador de alimentos para consumo humano. De esta manera ingresó al mercado mundial de

* Docente del Departamento Académico de Ingeniería Geográfica de la UNMSM. E-mail: pdelacruz@unmsm.edu.pe

Hidrocoloides alimenticios como producto alternativo a la goma de Algarrobo, producida en España y en Medio Oriente.

II. OBJETIVO

- Divulgar las bondades de este recurso natural.
- Dar valor económico a los suelos áridos y de fuertes pendientes.
- Convertir en alternativa a los cultivos tradicionales de baja rentabilidad.

III. IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE

Nombre científico: *Caesalpinia Spinosa* (Mol.) O. Kuntz.

Nombre común: «Tara» «taya» (Perú); «divi divi de tierra fría», «guarango», «cuica», «serrano», «tara», (Colombia), «vinillo», «guarango» (Ecuador); «tara» (Bolivia, Chile, Venezuela), «Acacia amarilla», «Dividi de los Andes» (Europa).

Familia: *Caesalpinaceae* (Leguminosae: Caesalpinoideae). Árboles y arbustos de hojas alternas simples o irregulares, normalmente con 5 sépalos, 5 pétalos unidos en la base y 10 estambres, libres o unidos basalmente. Fruto generalmente en legumbre. Comprende unos 150-180 géneros y más de 2200 especies pantropicales y subtropicales. Por ejemplo: especies de los géneros *Bauhinia*, *Brownea*, *Caesalpinia*, *Cassia*, *Ceratonia*, *Delonix*, *Gleditsia*, *Gymnocladus*, *Haematoxylum*, *Hymenaea*, *Parkinsonia*, *Peltophorum*, *Schizolobium*, *Schotia* y *Tamarindus*.

Lugar de origen: Perú

Etimología: *Caesalpinia*, en honor de Andrea Caesalpini (1524 – 1603), botánico y filósofo italiano. *Spinosa*, del latín *spinus*-a-um, con espinas.

IV. DESCRIPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN EL PERÚ

4.1. Descripción

La Tara, también conocida como «Taya», es una planta originaria del Perú utilizada desde la época prehispánica en la medicina folclórica o popular y en años recientes, como materia prima en el mercado mundial de hidrocoloides alimenticios; de nombre científico *Caesalpinia Spinosa* o *Caesalpinia Tinctoria*.

Sus características botánicas son las siguientes:

- Es un árbol pequeño, de dos a tres metros de altura, de fuste corto, cilíndrico y a veces tortuoso, y su tronco está provisto de una corteza gris espinosa, con ramillas densamente pobladas. En muchos casos las ramas se inician desde la base dando la impresión de varios tallos. La copa de la Tara es irregular, aparasolada y poco densa, con ramas ascendentes.
- Sus hojas son en forma de plumas, parcadadas ovoides y brillante ligeramente espinosa de color verde oscuro y miden 1.5 cm de largo.
- Sus flores son de color amarillo rojizo, dispuestos en racimos de 8 cm a 15 cm de largo.
- Sus frutos son vainas explanadas e indehiscentes de color naranja de 8 cm a 10 cm de largo y 2 cm de ancho aproximadamente, que contienen de 4 a 7 granos de semilla redondeada de 0.6 cm a 0.7 cm de diámetro y son de color pardo negrusco cuando están maduros.
- Inflorescencia con racimos terminales de 15 a 20 cm. de longitud de flores ubicadas en la mitad distal, flores hermafroditas, zigomorfas, cáliz irregular provisto de un sépalo muy largo de alrededor de 1 cm, con numerosos apéndices en el borde, cóncavo, corola con pétalos libres de color amarillento, dispuestas en racimos de 8 a 20 cm de largo, con pedúnculos pubescentes de 56 cm de largo, articulado debajo de un cáliz corto y tubular de 6 cm de longitud; los pétalos son aproximadamente dos veces más grandes que los estambres.

Cada árbol de Tara puede rendir un promedio de 20 kg a 40 kg de vaina cosechándolos dos veces al año.

Generalmente, un árbol de Tara da frutos a los tres años; y si es silvestre, a los cuatro años. Su promedio de vida es de cien años y el área que ocupa cada árbol es de 10 metros cuadrados.

4.2. Distribución Geográfica

Se distribuye entre los 4º y 32º S, abarcando diversas zonas áridas, en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia hasta el norte de Chile.

En forma natural, se presenta en lugares semiáridos con un promedio de 230 a 500 mm de lluvia anual. También se le observa en cercos o

linderos, como árbol de sombra para los animales dentro de cultivos de secano, y como árbol ornamental.

4.3. Zonas productoras de Tara en el Perú

En el Perú se distribuye en casi toda la costa, desde Piura hasta Tacna, y en algunos departamentos de la sierra.

En la vertiente del Pacífico se halla en los flancos occidentales, valles, laderas, riberas de los ríos, y lomas entre los 800 y 2800 msnm; llegando en algunos casos como en los valles de Apurímac, hasta los 3150 msnm [4].

De acuerdo al Mapa Forestal del Perú, la Tara se encuentra ocupando el estrato del matorral arbustivo, en donde se asocia con especies como: *Capparis prisca* (Palillo), *Salís humboldtiana* (Sauce), *Schinus molle* (Molle), *Puya sp.*, *Acacia sp.* y algunas gramíneas, y una gran diversidad de especies de los géneros *Calliandra*, *Rubus*, *Cortón*, entre otras.

Los suelos favorables para el cultivo de la Tara son los silíceos y arcillosos que predominan en la cuenca de Ayacucho [2].

4.4. Condiciones del hábitat natural y de las localidades donde la especie ha sido cultivada exitosamente [1,3]

4.4.1. Variables climáticas y zonas de vida:

Es una planta denominada «rústica» porque resiste la sequía, plagas y enfermedades, y es considerada como una especie bastante plástica.

Las dos principales variables climáticas son:

- **Temperatura:** Varía entre los 12° a 18 °C, pudiendo aceptar hasta 20 °C. En los valles interandinos la temperatura ideal es de 16° a 17 °C.
- **Precipitación:** Para su desarrollo óptimo requiere de lugares con una precipitación de 400 a 600 mm, pero también se encuentra en zonas que presentan desde 200 a 750 mm de promedio anual.

De acuerdo a la clasificación del L. Holdridge, la Tara se ubica en las siguientes Zonas de Vida:

- **Estepa espinosa-Montano bajo:** Precipitación de 250-500 mm de promedio anual y la biotemperatura de 12°-18 °C, en donde ocupa toda la zona.

- **Bosque seco-Montano bajo:** Precipitación 500-700 mm de promedio anual y una biotemperatura de 12°-18 °C ocupando el sector de menor precipitación.
- **Matorral desértico-Montano bajo:** Precipitación 200-250 mm de promedio anual y biotemperatura de 13°-18 °C, encontrándose en sector de mayor precipitación y en las lomas, que son asociaciones que se asemejan a esta Zona de Vida.
- **Monte espinoso-Premontano:** Precipitación de 350-500 mm de promedio anual y biotemperatura de 18°-20 °C, en donde ocupa el sector superior de mayor precipitación.
- **Matorral desértico-Premontano:** Precipitación de 250-250 mm de promedio anual y biotemperatura de 18°-21 °C, ocupando el sector de mayor precipitación y humedad.

4.4.2. Variables edáficas: La Tara es una especie poco exigente en cuanto a la calidad del suelo, aceptando suelos pedregosos, degradados y hasta lateríticos, aunque en esas condiciones reporta una baja producción; sin embargo, se desarrolla en forma óptima y con aporte arbóreo robusto en los suelos de «chacra»; es decir, suelos francos y francos arenosos, ligeramente ácidos a medianamente alcalinos.

4.4.3. Variables topográficas: Se encuentra desde los 800 a 2800 msnm en la vertiente del Pacífico y hasta los 1600 a 2800 msnm de la cuenca del Atlántico, y en microclimas especiales hasta los 3150 msnm.

En sectores encerrados por cerros continuos que modifican principalmente la temperatura, se evidencian especies como la Tara que desarrollan normalmente a menor altitud.

Las áreas de mayor volumen de producción en el país por su ecología favorable y buena infraestructura de acopio son:

Zona Norte: Su centro de acopio más importante es Cajamarca.

Zona Central: Su centro de acopio más importante es Ayacucho.

Se tiene conocimiento que la Tara de la zona norte tiene menor contenido de taninos que la del sur, a pesar de poseer vainas grandes, aunque son semillas más picadas.

V. SUSCEPTIBILIDAD A DAÑOS Y ENFERMEDADES

Generalmente no presenta mayores problemas de control fitosanitario, salvo en algunas zonas donde pueden aparecer afecciones en las ramas y tallo así como deformaciones en las hojas, flores, frutos, impidiendo su aceptación en el mercado. Estos problemas según el Gobierno Regional Los Libertadores, se deben a diversas plagas y enfermedades producidas por insectos, ácaros y hongos, conforme se describe a continuación.

- **Plagas:** Las plagas de la Tara son ocasionadas por insectos y ácaros que pertenecen a los órdenes *Lepidóptera*, *Díptera*, *Homóptera*, *Ortóptera*, *Acarina*, *Hymenóptera* y *Hemíptera*.

Los pulgones o áfidos (*Homóptera*) atacan a las hojas, flores, vainas verdes y al tallo, particularmente a los brotes más tiernos, succionando la savia, lo que ocasiona la caída de yemas y frutos pequeños.

Entre los pulgones que más atacan a la Tara está el *Aphis cracciova*, cuyo ataque es la causa más frecuente de la baja producción de vainas. Estos insectos producen una sustancia azucarada, donde se desarrolla el hongo denominado como «fumagina», enfermedad en donde se presenta la asociación plaga-hongo, además limita la capacidad de fotosíntesis de las hojas. El ataque de los áfidos a las vainas producen encurvamiento y a las hojas un encrespamiento y, por ende, el debilitamiento de la planta. Los productores denominan a estos insectos como: «piojera», «pulgón chupador», «mosquilla», «mosquitos», «pulgón negro», etc.

Las querezas o larvas de insectos que afectan a Tara podrían ser de las siguientes especies: *Pinnaspis sp*, queresa blanca chiquita y alargada que ataca a las vainas y la *Icerva purchasi* que es la queresa más grande que ataca ramas y tallos.

La «mosca blanca» perteneciente a la familia *Aleurodidae*, es un insecto picador chupador que generalmente se ubica en el envés de la hoja de Tara produciendo secreciones melosas, se asocia con ataque del hongo o fumagina.

Las polillas (*Lepidóptera*) ocasionan daños, pues sus larvas se comen la hojas y sus brotes; además, los barrenadores, familia *Noctuidae*, conocidos con el nombre de «cote», atacan la médula del tallo y el follaje.

En el campo, los agricultores denominan a las larvas «gusano cortador-masticador», «gusa-

no negro», «utuskuro», «corte larva», «gusano blanco» y «gusanera».

En el orden *Díptera* de la familia *Agromicidae*, la mosca minadora, ataca a las hojas haciéndole minas.

Las hormigas del orden *Hymenóptera*, probablemente del género *Atta sp*, denominadas por los agricultores: «coqui», «hormiga negra» o «anayllu» atacan a las hojas, flores, vainas y tallos.

Los chinches (*Hemíptero*) son insectos que pican las hojas y producen el encogimiento de éstas al consumir la savia.

En el orden *Acarina*, probablemente el ácaro más frecuente es el *Tetranychus urticae*, que produce una mancha blanquecina en la parte superior de la hoja, la cual llega a secarse produciéndose finalmente la defoliación.

- **Enfermedades:** Las enfermedades más frecuentes son las *fungosas*, ocasionadas frecuentemente por fumagina y oidium y; en menor frecuencias, las virósicas, no evidenciándose la presencia de nematodos en el suelo.

También existen plantas y criptógamas parásitas, las cuales se observan en árboles de mayor edad. Las epifitas, que conviven con la Tara y que mayormente no hacen daño, son la «salvajina», los líquenes y los musgos que sólo se adhieren al tallo. En cambio, las cuscutas, parásitas cubren la superficie por donde respira la planta y la ahogan hasta matarla, como por ejemplo, la «pacha pacha» que se adhiere a las vainas, denominada también «cabello de ángel». Además, se tiene el «hujunto» y la «tullama», que enrollan la planta.

El uso de productos químicos para controlar las plagas y enfermedades es justificado cuando se presentan perspectivas de abundancia de lluvias, en los que se espera una alta producción. Generalmente, los campesinos hacen uso de algunos procedimientos técnicos ancestrales a su alcance y que incluye sólo el uso de insumos domésticos. La mayoría son ajenos a emplear algún tipo de control fitosanitario.

Entre los procedimientos ancestrales que se utilizan podemos citar una experiencia de los agricultores de Ayacucho, que consiste en realizar la poda de vainas con «malvagnas» (hongos), corte severo de plantas con «pacha pacha», raspado de tallos con líquenes, aplicación de aceite quemando a los brotes y vainas tiernas con pulgones, lavado de hojas con «fumagina»

(hongos), aplicación de cenizas a hojas con oidium y eliminación manual de langostas.

VI. SILVICULTURA, MANEJO Y ESTACIONALIDAD

La propagación de plántulas se realiza por semilla, siendo el número de semillas por kilómetro de 6000 aproximadamente. Éstas presentan un poder germinativo que oscila entre 80 y 90%, generalmente con buena energía germinativa.

La germinación es epigea, se inicia entre los 8 a 12 días y finaliza a los 20 días, lo cual requiere un tratamiento pregerminativo para acelerar y uniformizar la germinación, ya que presenta una testa dura. Dicho tratamiento se efectúa, normalmente, por remojo en agua, aunque en unos casos se utiliza lija y en forma muy esporádica ácido sulfúrico.

Para la escarificación de agua, se utiliza 5 partes de agua por 1 de semillas. Cuando las semillas son frescas, éstas se sumergen en un depósito con agua fría durante 24 horas; si son viejas, se remojan en agua caliente hasta que se enfríe por 48 horas.

Otro método consiste en remojar semillas frescas hasta por 25 kg en un barril con suficiente agua hasta cubrir las. Después de 7 días las semillas hinchadas están listas para sembrar, a las restantes se les cambia de agua hasta cuatro oportunidades, hasta que estén óptimas para el almacigado.

El almacigo se instala en camas altas o bajas de distintas dimensiones, y el sustrato puede ser suelo franco arenoso o también sustrato con 50% de tierra negra. No debe ser alcalino ni salino, porque las plántulas son muy sensibles y no toleran este tipo de suelo. La siembra de semillas se realiza a una profundidad de 2 a 3 cm.

Los riesgos se hacen cada 2 ó 3 días, según la necesidad. No es conveniente el riego en exceso o el encharcamiento, porque en esta etapa la plántula es muy susceptible al ataque de enfermedades fungosas, principalmente «la chupadera», que se caracteriza por la aparición de manchas de color marrón en el cuello. Luego, éste se contrae, se pudre y ocasiona la caída y muerte de la plántula.

Para la cobertura o protección de los almacigos se usa el tinglado, confeccionado usualmente con materiales de la zona, como por ejem-

plo: carrizo, esteras, ramas de eucalipto, «jabonillo», pastos, sacos de polietileno u otro material. Es importante que el tinglado esté por lo menos a 25 cm del suelo, para que se conserve la humedad y ventilación.

El repique, a diferencia de otras especies, se recomienda realizarlo antes de que aparezca el segundo par de hojas, incluso a los 20 días o al mes, porque su raíz tiene un rápido desarrollo longitudinal. Las experiencias en producción de plántulas han demostrado que cuando el repique se realiza después de este periodo, puede ocasionar una mortandad superior al 80%.

El tamaño utilizado en las camas de repique es de 1m de ancho por 10m de largo, pudiendo variar las dimensiones de acuerdo a la disponibilidad de terreno. Se utilizan bolsas planas de polietileno de color negro de 13 x 18 cm y 1 mm de espesor, con 4 perforaciones en la base. El sustrato a emplearse, en lo posible, debe ser una mezcla de tierra negra, arena y estiércol descompuesto, en la proporción 3; 2; 1, respectivamente. Para el tinglado al igual que en el almacigo, se puede utilizar el mismo tipo de material y debe instalarse después del repique a unos 30 o 40 cm del suelo y debe ser manejable, es decir, que se pueda recoger hacia un extremo durante las mañanas; por ejemplo, a partir de las 8:00 horas hasta 18:00 horas, en que se vuelve a cubrir la cama evitando así el efecto de las heladas. Respecto a la densidad de sombra, en promedio se puede considerar que el tinglado debe dejar pasar aproximadamente un 30% de luz. La Tara no necesita mucha luz directa las primeras semanas posteriores al repique. Sin embargo, después que aparece el segundo par de hojas se puede retirar el tinglado definitivamente.

Para la producción de plantas en vivero, la mejor alternativa es realizar la siembra directa en bolsas, debido al rápido crecimiento de la raíz principal, utilizándose los mismos tratamientos pregerminativos explicados anteriormente.

La siembra en vivero requiere el llenado de bolsas con el sustrato indicado anteriormente, procurando que tengan una buena consistencia sin compactarlas demasiado; luego, se les coloca en camas de siembra de 1m x 10m, las que deben poseer un adecuado sombreado. Posteriormente se procede al primer riego y después, utilizándose dos semillas por bolsa, se realiza la siembra en el centro de la bolsa a una profundidad de 2-3 cm, y de preferencia se cubre con una capa de arena.

El tinglado se instala a 40 cm, conforme crezcan las plantas se va quitando la sombra, cuando tienen 6 hojas (incluyendo los cotiledones) ya no debe tener sombra. Antes que alcancen este número de hojas es conveniente quitar la sombra por horas, para evitar el ataque de la «chupadera fungosa».

El volumen de agua a utilizar para el riego de las plantas tanto en las camas de almácigo como las de recría, varía de acuerdo al clima, tamaño de camas, sustrato y edad de las plantas. En la primera etapa de almácigo, después de la siembra, el riego debe hacerse cada día controlando que el suelo se mantenga en capacidad de campo. Después de la germinación, el riego debe ser interdiario y después del repique en las camas de recría, luego de aparecer el segundo par de hojas, el riego debe efectuarse cada 2 a 3 días según el clima.

Antes de retirar las plantas del vivero es necesario que tengan un «endurecimiento», el cual se consigue disminuyendo la frecuencia de los riegos para favorecer su resistencia a la escasez de agua y la formación de leño preparando las plantas a las condiciones del campo definitivo.

El proceso consiste en preparar las plantas a las condiciones del campo definitivo, aplicando un riego muy ligero cada 10 días más o menos. Este proceso se realiza durante un mes o mes y medio, antes de llevarlas al campo definitivo cuando las plantas tienen por lo menos 25 cm de altura. No se realiza el proceso de «endurecimiento» con plantas de menor tamaño debido de que la Tara es una especie de crecimiento lento.

En el vivero las plantas se desarrollan de acuerdo a la temperatura de cada lugar, en las zonas de menor altitud (800 msnm) se obtiene plantas de aproximadamente 25 a 30 cm de altura, listas para llevar al campo definitivo entre los 5 y 6 meses, mientras que a los 2800 msnm, que es el límite de mayor altitud para el buen desarrollo de la Tara, las plantas alcanzan el tamaño adecuado para su plantación más o menos entre los 9 y 10 meses.

Para el establecimiento de la plantación se requiere tener en cuenta varios aspectos como: el lugar de plantación, la densidad, preparación del terreno, instalación de plantones y el recalce o replante.

El criterio para determinar el distanciamiento de la plantación y la densidad de plantas por hectárea varía según la características del terreno,

como la pendiente y humedad, recomendándose lo siguiente:

- En terrenos ligeramente ondulados establecer 1100 plantas/ha, con distanciamiento de 3 x 3 m, utilizando el sistema de tres bolillos.
- En lugares planos se preparan hoyos distanciados cada 4 m y, si es posible, se hacen utilizando máquina; el distanciamiento recomendable sería de 3,5 m x 5 m, siendo necesario 625 y 571 plantas/ha para el primer y segundo caso, respectivamente.
- En casos de protección de laderas puede incrementarse la densidad a más de 2500 plantas/ha, a un distanciamiento de 2 x 2 m.
- En lugares húmedos el distanciamiento debe ser 3 x 3m, requiriéndose 1100 plantas/ha, mientras que en lugares secos y marginales, el distanciamiento debe ser de 5 x 5m, con 400 plantas/ha.
- También se puede plantar en las chacras como linderos con un distanciamiento de 5 m entre planta y planta.

Los hoyos son de 40 x 40 x 40 cm y; antes de colocar el plantón, en algunos casos, fertilizan el suelo, aplicando en el fondo del hoyo guano de corral descompuesto hasta un máximo de 2 kg.

Las plantaciones deben realizarse al inicio del periodo de lluvias, en el caso de plantar en zonas semiáridas, es necesario tomar previsiones para mejorar la infiltración de agua en el suelo, usando zanjas o acequias de infiltración y reduciendo la evaporación mediante la colocación de piedras o «mulching» (restos vegetales) alrededor del arbolito.

Al igual que muchas especies nativas, la Tara tiene problemas en su crecimiento después de su instalación en el campo. Según evaluaciones realizadas en Cajamarca, durante los 3 a 4 primeros años, la tara tiene un crecimiento de 8 a 15 cm por año, aunque otras referencias le atribuyen un incremento de tamaño de 5 a 7 cm por año.

La producción de frutos de la Tara en Perú, se presenta durante cuatro periodos al año. En condiciones de cultivo u ornamentales, generalmente producen casi todo el año. Sin embargo, existen ciertas variaciones según la localidad, altitud, estación, temperatura, precipitación y suelo.

La productividad entre árboles puede variar de 20 a 40 Kg. de vainas por año, en dos cosechas

de 4 meses cada una. Los meses de producción y el rendimiento por hectárea varían de acuerdo a la zona y están en función a la densidad. Para el caso de plantas silvestres agrupadas en pequeñas áreas o aisladas, su producción llega a 10 Kg/planta, pudiendo incrementarse con un adecuado riego y fertilización. Para realizar cálculos económicos generalmente se infiere una producción promedio de 20 Kg por árbol.

El ciclo productivo es prolongado en terrenos con riego, llega en promedio hasta los 85 años. Comienza a producir prematuramente a los 4, alcanza su mayor producción a partir de los 15 años y empieza a disminuir a los 65 y resulta prácticamente improductiva a los 85 años.

En terrenos de secano y, posiblemente, en bosques naturales, el promedio de vida es de 65 años, donde inicia la producción a los 6 años y alcanza su mayor producción a los 20 años para disminuir a los 50 años y resulta prácticamente improductiva a los 65 años.

La época de cosecha depende de la región. Así, se tiene que en el distrito forestal de Cajamarca la época de cosecha es de enero a agosto y la época de floración de octubre a noviembre; en el distrito forestal de Ayacucho la cosecha se efectúa entre los meses de mayo y agosto, iniciándose la floración en el mes de diciembre.

Asimismo, en otras localidades las cosechas comienzan a partir de julio, prolongándose hasta los primeros días de noviembre.

VII. APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LA TARA

La Tara se encuentra en estado silvestre y posee un inmenso potencial médico, alimenticio e industrial, siendo de gran utilidad para la producción de hidrocoloides o gomas, taninos y ácido gálico, entre otros.

Además, es utilizada en la protección de suelos, especialmente cuando no se dispone de agua de riego, a fin de dar buena protección a muchas tierras que hoy están en proceso de erosión y con fines comerciales [5].

Se usa frecuentemente en asociación con cultivos como el maíz, papa, habas, alfalfa, sorgo o pastos. No ejerce mucha competencia con los cultivos, por su raíz pivotante y profunda y por ser una especie fijadora de nitrógeno; así como tampoco por su copa, que no es muy densa y deja pasar la luz.

Debido a su pequeño porte y a su sistema radicular profundo y denso, es preferida para barreras vivas, control de cárcavas y otras prácticas vinculadas a conservación de suelos en general, sobre todo en zonas áridas o semiáridas.

El aprovechamiento de los frutos permiten obtener numerosos productos de interés. La vaina representa el 62% del peso de los frutos y es la que precisamente posee la mayor concentración de taninos que oscila entre 40% y 60%. Estos taninos se utilizan en la industria para la fabricación de diversos productos, o en forma directa en el curtido de cueros, fabricación de plásticos y adhesivos, galvanizados y galvanoplásticos, conservación de aparejos de pesca de condición bactericida y fungicida, como clarificador de vinos, como sustituto de la malta para dar cuerpo a la cerveza; en la industria farmacéutica por tener un amplio uso terapéutico, para la protección de metales, cosmetología, perforación petrolífera, industria del caucho, mantenimiento de pozos de petróleo y como parte de las pinturas dándole una acción anticorrosiva.

Otro elemento que se obtiene de los taninos de la Tara, es el ácido gálico que es utilizado como antioxidante en la industria del aceite y en la industria cervecera como un elemento blanqueante o decolorante, en fotografía, tintes, como agente curtiembre, manufactura del papel, en productos de farmacia y otros relacionados al grabado o litografía.

Las semillas de uso forrajero tienen en su composición porcentual en peso el 28% de cáscara, 34% de gomas y 37.5% de germen (almendra) como altísimo contenido de proteínas de gran concentración de metionina y tritofano de buena calidad, grasas y aceites que podrían servir para el consumo humano.

De esta parte del fruto se obtiene aceite, goma (usada para dar consistencia a los helados), harina proteica y derivados como: jabones, pinturas, barnices, esmaltes, tintes de imprenta, mantecas y margarinas comestibles, pues presenta un contenido de ácidos libres de 1,4% (ácido oleico) es aceptable comercialmente por su baja acidez.

Industrialmente se integra como parte de los medicamentos gastroenterológicos, para curar úlceras; cicatrizantes, por sus efectos astringentes, antiinflamatorios, antisépticos, antidiarreicos, antimicóticos, antibacterianos, antiescorbúticos, odontálgicos y antidisentéricos, siendo más utilizados aquellos que producen constricción y sequedad.

Es utilizada, muy frecuentemente, en la medicina tradicional para aliviar malestares de la garganta, sinusitis, infecciones vaginales y micóticas; lavado de los ojos inflamados; heridas crónicas y el índice cariado, dolor de estómago; las diarreas; cólera; reumatismo y resfriado; depurativo del colesterol.

La madera sirve para la confección de vigas, viguetas o chaclas, para construir viviendas; mangos de herramientas de labranza de buena calidad y postes para cercos, así como leña y carbón debido a sus bondades caloríficas [6].

7.1. PROCESO PRODUCTIVO PARA LA OBTENCIÓN DE CONCENTRADO TÁNICO

De la Tara se obtiene el polvo de tara que contiene un gran porcentaje de taninos. El polvo de Tara se consigue mediante un proceso mecánico simple de trituración de vaina, previamente despepitada, obteniendo como producto un aserrín fino de coloración amarilla clara, con un aproximado de 52 a 54% de taninos.

Posteriormente, se obtiene extracto de Tara o extracto tánico, mediante un proceso de concentración.

Los taninos son sustancias polifenólicas naturales de origen vegetal que tienen la propiedad de curtir la piel transformándola en cuero y dar, en conjunción con sales de fierro, coloraciones azul oscura, negra o verde.

El proceso para la obtención del concentrado tánico es el siguiente:

- a) Las vainas de Tara pasan por el proceso de separación de materias extrañas.
- b) Las vainas de Tara son desviadas (usando una desviadora o despepitadora), obteniéndose porcentualmente:

SEMILLA	POLVO	FIBRA
33%	45%	22%

- c) Posteriormente, la fibra y el polvo (que salen juntos de la despepitadora), con un contenido de taninos de 52% a 54% pasan por el proceso de extracción bajo los siguientes parámetros:

TEMPERATURA	65°-67 °C
TIEMPO	30-40 minutos
RELACIÓN AGUA/POLVO	5/1 a 4/1
NÚMERO DE LAVADOS	4-5

- d) La purificación del extracto líquido se realiza por medio de decantación y filtración.
- e) La concentración del extracto líquido purificado se lleva de 2-5 grados Berilio hasta 11-12 grados Berilio.
- f) El secado del extracto se realiza por atomización.

HUMEDAD	5% - 4%
TANINOS	66%- 71.5%
NO TANINOS	27% - 19%
NÚMERO DE LAVADOS	53% - 5.5%
CENIZAS	3% - 3.5%

Del extracto de tara se puede obtener: ácido tánico y ácido galotánico.

7.2. Las gomas o hidrocoloides

Llamados también biopolímeros, son moléculas polisacáridas, frecuentemente asociadas con metálicos como Ca, K o Mg, y se clasifican como gomas naturales, modificadas o sintéticas; producen a bajas concentraciones (menor al 1%), efectos gelificantes o suspensiones viscosas por lo que se usan como adhesivos, inhibidores de cristales y agentes gelificantes; su uso más frecuente es como estabilizador de emulsiones en alimentos y helados, ajustando la viscosidad de la fase acuosa.

Los hidrocoloides o gomas tienen un amplio campo de aplicación en la industria alimentaria como estabilizantes, emulsionantes o espesantes. Aunque no contribuyen al aroma, sabor o poder nutritivo de los alimentos, pueden incidir en su aceptabilidad mejorando su textura o consistencia. Son también utilizados en la industria farmacéutica, papelería y textil, mejorando las propiedades de los diferentes productos elaborados. Otras propiedades apreciadas en los hidrocoloides son su acción coagulante, lubricante y formadora de películas, aún encontrándose en muy bajas concentraciones.

Ciertas gomas extraídas de semillas leguminosas; como la goma Guar (*Kyamopsis tetragonoloba*) y la goma de Garrofin (*Keratonia siligua*) han sido utilizadas desde tiempos remotos y todavía hoy son importantes como aditivos alimentarios, porque dan soluciones muy viscosas a bajas concentraciones, incluso cuando el pH es bajo; son también compatibles con otros

hidrocoloides, como los carragenatos, el Agar y la goma Santana y son capaces de reducir la sinéresis de algunos productos lácteos.

Se ha podido comprobar que la producción en estado natural es de 10 kg por planta mayor de 3 años, teniendo un valor bruto por hectárea de 16 000 nuevos soles. Manejado este recurso, se puede incrementar en un 100%. En comparación del cultivo tradicional que es la papa, el valor bruto es de 3000 nuevos soles en chacra, con una mejor tecnología en la zona andina esto podría incrementarse en un 100%, que no supera el valor ofrecido por la Tara.

7.3. Principales importadores de Tara en polvo

Transmarcon NV o Omnicem S.A., Unipektin AG., Industria Chimica Legno SPA., H & P Export., Pilar River Place Corp., S. Golman GMBH & CO., LMF Bioguimica SPA., Richard & Frappa, Mitsui and Co Ltd., Sochim International S.p.A., Worlee Chemie GMBH Occ., Chart Corporation Inc., Atomergic Chemetals Corp., Suffern Chemical., Isochem S.A., Ets Arnaud S.A., Tannin Co., etc.

VIII. ANÁLISIS QUÍMICO DE LA TARA

Éstos se realizaron sobre:

- Frutos (vaina y semilla)
- Semillas
- Gomas o hidrocoloides
- Germen
- Cáscara

y son los siguientes: humedad, proteína, extracto etéreo, cenizas, carbohidratos y fibra bruta. Los carbohidratos se determinan por diferencia, habiéndose comprobado su porcentaje por otros métodos como azúcares totales y fibra dietética.

Humedad: El contenido de humedad se expresa por la pérdida de peso de la muestra bajo condiciones de temperatura y presión.

Proteína: El porcentaje de proteína se determinó empleando el método Kjeldahl, utilizando como catalizador selenio; factor de conversión de proteínas 6,25.

Extracto etéreo: Se determinó por el método Boxhlet en un tiempo de extracción de 6 horas.

Cenizas: Se determinó por el método de incineración a la temperatura de 550 °C por 6 horas.

Fibras brutas: Es el residuo orgánico lavado y seco que queda después de hervir sucesivamente el material con H₂SO₄ y NaOH, y finalmente convertirlo en ceniza.

Carbohidratos: Se determina por diferencia de los análisis de humedad, proteína, cenizas, fibra bruta y extracto etéreo.

Azúcares totales: Se utilizó el método volumétrico de Lane Eynon que consiste en agregar la solución hidrolizada de goma a un volumen determinado de solución de Fehling, a fin de reducir todo el ión cúprico o cuproso.

Fibra dietética: La muestra es gelatinizada y digerida enzimáticamente con proteasa y amilglucosidasa para remover la proteína y el almidón. Se agrega cuatro volúmenes de 60 ml de etanol al 95% para precipitar la fibra soluble. El precipitado es filtrado, secado y pesado.

- Análisis químico en los frutos (vainas y semillas):

HUMEDAD	11.70%
PROTEÍNAS	7.17%
CENIZAS	6.24%
FIBRA BRUTA	5.30%
EÉTRACTO ETÉREO	2.01%
CARBOHIDRATOS	67.58%
TANINOS (vainas)	62%

- Análisis químico de la semilla:

HUMEDAD	12.01%
PROTEÍNAS	19.62%
CENIZAS	3.00%
FIBRA BRUTA	4.00%
EÉTRACTO ETÉREO	5.20%
CARBOHIDRATOS	56.17%

- Análisis químico de las gomas o hidrocoloides:

HUMEDAD	13.76%
PROTEÍNAS	2.50%
CENIZAS	0.53%
FIBRA BRUTA	0.86%
EÉTRACTO ETÉREO	0.48%
CARBOHIDRATOS	81.87%
AZÚCARES TOTALES	83.2%

d) Análisis químico del germen:

HUMEDAD	11.91%
PROTEÍNAS	40.22%
CENIZAS	8.25%
FIBRA BRUTA	1.05%
EÉTRACTO ETÉREO	12.91%
CARBOHIDRATOS	25.66%

e) Análisis químico de la cáscara:

HUMEDAD	10.44%
PROTEÍNAS	1.98%
CENIZAS	3.05%
FIBRA BRUTA	1.05%
EÉTRACTO ETÉREO	0.97%
CARBOHIDRATOS	83.56%

IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La explotación de la Tara es una alternativa para el desarrollo de la población rural andina.
- La demanda per cápita de países extranjeros supera ampliamente la oferta del país.
- Los suelos para desarrollar estas especies, no requieren ser los más óptimos sino los considerados en protección, dando de esta manera un valor agregado a los suelos sin valor económico.

- Con las plantaciones de estas especies en laderas de fuerte pendiente, se está contribuyendo a la estabilización de los taludes, belleza escénica y mejoramiento de las cuencas hídricas.
- Con la implantación de esta actividad, el retorno de la inversión empezaría al tercer año de su cultivo.
- La rentabilidad de este producto supera ampliamente a muchos productos vinculados con el suelo, ya que de manera silvestre nos proporciona un valor bruto de 16 000 nuevos soles por Ha, y cultivada, duplicaría ampliamente esta cantidad.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. ONER, 1980. Recursos Naturales del Perú.
2. IEP. 1981. El Reto del Espacio Andino.
3. INRENA, 1997. Estudio Nacional de la Diversidad Biológica. Ministerio de Agricultura.
4. Javier Pulgar Vidal, 1998. Las Ocho Regiones Naturales del Perú.
5. Cam. W. Daugherty T., 1999. Manejo de nuestros Recursos Naturales. Editorial Paraninfo, Madrid-España.
6. Seinfeld J., Cuzquend G., Farje G., Zaldivar S. 1999, Univ. Pacífico- Perú. Introducción a la Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente.