

ANÁLISIS Y PROCESOS DE LA
FIBRA DEL GUSANO DE SEDA

“BOMBYX MORI”

EN LA PROVINCIA DE
ZAMORACHINCHIPE

Tutor: Dis. Freddy Gálvez Velasco, M.D.I

Autor: Nicol Valencia Vintimilla

Título a obtener: Diseñadora Textil y Moda



Dedicado
a
DIOS

Gracias Uda, Dis. Freddy Gálvez, Eco. Cordero, Profes, Diseño, Secres, Tcno. Matilde, Prima, Tortilla, Nickys, Cariño, Nico, Nuta, Tarosa,

Nikito, Tía, Ñaña Chicol, Nicolasa, Nenita, Nicova, Tool, Mi Lindota, Hija, Dios



INDICE

Pag.

| | | |
|----|---|----|
| | Introducción | |
| | CAPITULO 1 | |
| 18 | 1.1 Historia y Origen de la Seda en el mundo. | 60 |
| 21 | 1.2 Usos de la fibra de Seda. | 60 |
| | CAPITULO 2 | |
| | La Morera. | 61 |
| 28 | 2.1 cultivo de la morera | 61 |
| 30 | 2.1.1 sericultura | 62 |
| 32 | 2.1.2 superficie y tecnología del cultivo | 62 |
| 32 | 2.1.3 sistema del cultivo y mantenimiento | 64 |
| 33 | 2.1.4 mantenimiento y manejo del cultivo | 64 |
| 34 | 2.1.5 enfermedades de la planta de morera | 64 |
| 36 | 2.1.6 plagas del cultivo | 65 |
| 39 | 2.1.7 cosecha y conservación | 66 |
| 39 | 2.1.8 rendimiento de la morera | 66 |
| | CAPITULO 3 | |
| | “bombix mori”. | 66 |
| 42 | 3.1 Nombre científico | 66 |
| 43 | 3.1.2 Descripción del Gusano de Seda | 67 |
| 44 | 3.1.3 Ciclos evolutivos | 67 |
| 44 | 3.1.4 Morfología del Gusano de Seda | 68 |
| 44 | 3.1.4.1 Huevo | 69 |
| 45 | 3.1.4.2 Larva | 79 |
| 45 | 3.1.4.3 Pupa | 70 |
| 46 | 3.1.4.4 Capullo | 72 |
| 46 | 3.1.4.5 Mariposa | 73 |
| 47 | 3.1.4.6 Mudadas | 74 |
| 47 | 3.2 Proceso de crecimiento y crianza del Gusano de Seda | 75 |
| 47 | 3.2.1 Siembra de huevos y eclosión. | 81 |
| 48 | 3.2.2 Ciclo Biológico | |
| 49 | 3.2.3 Alimentación y nutrición | |
| 52 | 3.2.4 Encapullamiento | |
| 53 | 3.2.5 Producción del capullo | |
| 54 | 3.3 Transformación y fecundación | |
| 56 | 3.4 Enfermedades | |

Pag.

CAPITULO 4

Fibra de Seda.

4.1 Producción y Tecnología

4.1.1 Capullo de Seda

4.1.2 Referente de medida para los filamentos de Seda

4.2 Fibra

4.2.1 Hilo devanado

4.2.2 Características del hilo devanado

4.2.3 Elementos necesarios para el devanado

4.2.4 Proceso de devanado de capullo fresco

4.2.5 Selección de capullo devanable

4.2.6 Devanadora de aspe

4.2.7 Torsión de filamento

4.2.8 Proceso de torsión o entorche de filamento

4.2.9 Desgome

4.2.10 Desgome del filamento con jabón coco y bicarbonato de sodio

4.2.11 Hilo Schappé

4.2.12 Características del Hilo Schappé

4.2.13 Proceso de producción de Hilo Schappé

4.2.14 Procedimiento de selección de la materia prima

4.2.15 Procedimiento de desgome

4.2.16 Hilado de la fibra Schappé

4.2.17 Blanqueamiento del Hilo Schappé

4.2.18 Proceso de Tinturación

4.2.19 Tejido de la fibra

4.2.20 Otros usos a mas de los textiles

GLOSARIO CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA FOTOGRAFICA

ANEXOS

“ANALISIS Y PROCESOS DE LA FIBRA DEL GUSANO DE SEDA (BOMBIX MORI) EN LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”

NICOLE VALENCIA VINTIMILLA.

RESUMEN:

Al desconocer la producción de la fibra de seda en el país por parte de los diseñadores en el área de textiles y moda, condujo a la realización de un análisis investigativo de campo sobre los diversos procesos artesanales a los que son sometidos los gusanos de seda “Bombyx Mori” para la obtención de la fibra. Aportando con información que determina la factibilidad para el montaje de un taller de sericultura para su producción y comercialización en la zona del Austro, de esta manera ofreciendo una nueva alternativa en fibras a disposición de los profesionales del diseño.

PALABRAS CLAVES:

- Seda, procesos, alternativa.



Tutor:

APROBADO

Dis. Freddy Gálvez Velasco, M.D.I.

**"ANALYSIS AND PROCESSES OF SILKWORM FIBER (BOMBYX MORI)
IN THE PROVINCE OF ZAMORA CHINCHIPE"**

NICOLE VALENCIA VINTIMILLA

ABSTRACT

Considering the fact that designers of the textile and fashion area of Ecuador do not know much about silkworm production, I decided to start a research on the diverse handmade manufacturing processes "Bombyx Mori" silkworms are subjected to for getting their fiber. The aim is to obtain enough information as to determine the feasibility of setting up a sericulture workshop for the production and selling of silk fiber in the South of Ecuador. This will become a new alternative of fiber which will be available for professional designers.

KEY WORDS:

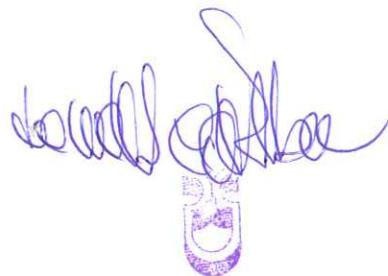
silk, processes, alternative

(signature)

Tutor

APPROVED BY

Designer Freddy Gálvez Velasco, M.D.I.



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
DPTO. IDIOMAS

Translated by,



INTRODUCCIÓN:

A lo largo del tiempo, la seda ha sido sinónimo de nobleza, realeza y prestigio, siendo incluso un referente de riqueza y evolución para los pueblos que hacían gala de su producción, por un sinnúmero de años se le considero un taboo tanto en su cultivo como en su comercio, pues su celo derivaba de la riqueza de quien lo poseía, la historia de su origen lleva consigo variedad de anécdotas y desde su descubrimiento fue consagrado por la realeza.

Noble, suave, brillante, confortable, exquisita, son algunas de las cualidades que se le dan a este tan codiciado tesoro chino, que a su vez se ha derramado a lo largo del mundo, es así que hasta finales del siglo XX, llego a tierras Ecuatorianas impulsado por Instituto Ítalo Latino Americano IILA, su desarrollo ha sido limitado por diversos problemas naturales, pero principalmente por su desconocimiento, que en cierta forma continua siendo her-

mético, como saga de su fama, motivo por el cual se presenta la necesidad de profundizar en el conocimiento de este noble textil, como aporte al desarrollo y conocimiento en nuestro contexto.

El presente trabajo monográfico analiza la seda y su producción, tomando inmerso en ello un breve estudio de la Morera, planta que sirve de alimento para el gusano productor de la fibra, dentro del estudio se describen los tipos existentes, así como las diversas enfermedades y plagas que la afectan, de la misma manera se analizara al gusano de seda, "Bombyx Mori" su morfología, cada uno de sus estados de desarrollo, partiendo de la etapa de huevo pasando por la larva, pupa hasta llegar al capullo y su transformación a mariposa, análisis que se sujeta a bibliografía existente y apoyada por la observación de campo. De la misma manera se relata la descripción del proceso de obtención de la seda, desde sus orígenes, los tipos de filamentos que se obtie-

nen del huevo que devenga a las distintas calidades de fibra, como cada uno de los estados que atraviesa hasta llegar a obtener el insumo textil final, pasando por el proceso de devanado, entorche y método de tinturado.

Toda esta documentación es el resultado de una investigación de campo, realizada mediante la observación directa, en el único taller de sericultura existente en el país, en la provincia de Zamora Chinchipe, cabe recalcar que este mantiene el proceso artesanal.

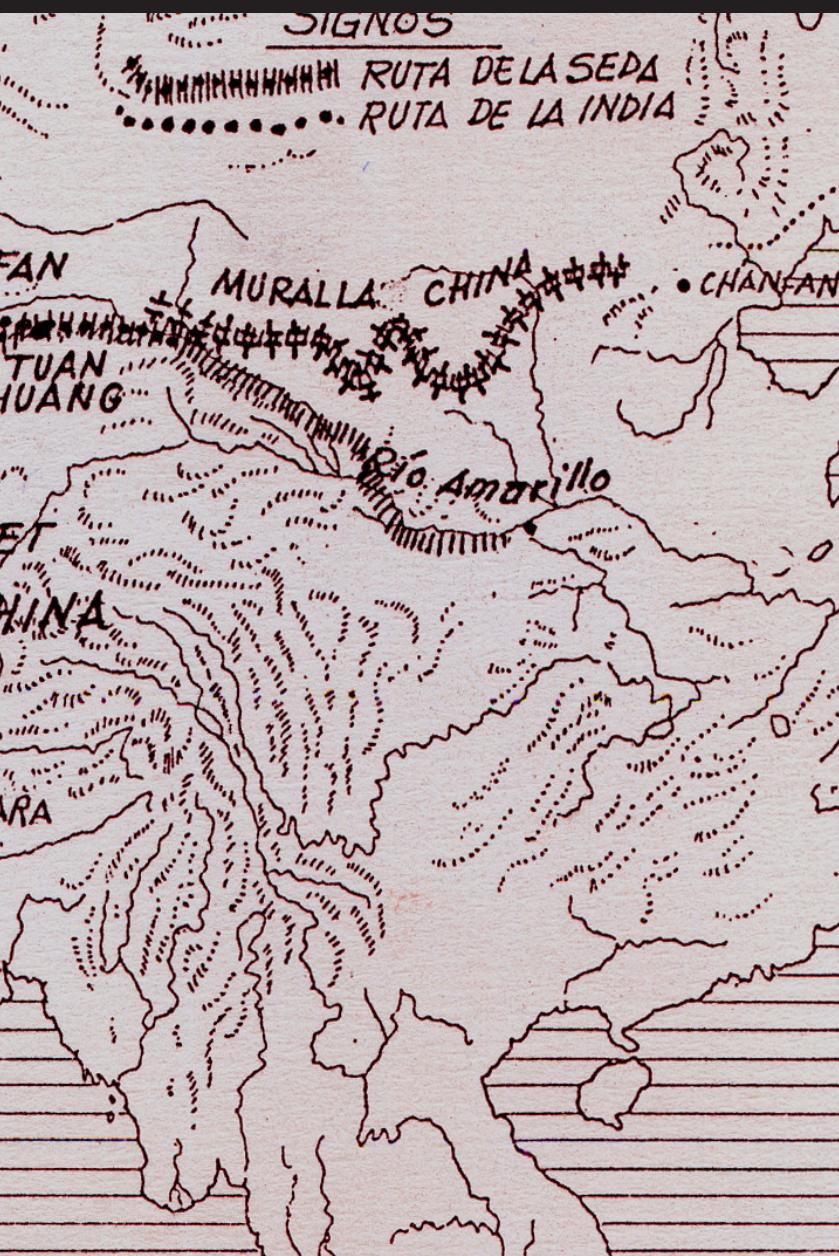
Si bien es cierto que a lo largo del tiempo se ha ido facilitando la adquisición de información sobre la seda, su producción y los orígenes, está es ajena a la realidad que se vive en el país, es ahí donde mi propuesta investigativa toma el sentido de propia evidenciando una realidad local, que proviene del uso de una metodología investigativa de campo, referencial de observación y vinculación, que dará como resultado la acotación de experiencias propias.

“Si tu quieres y eres tenaz, perseverante y legítimamente ambicioso poseerás la seda. Bajo el techo de tu modesto albergue unos gusanos misteriosos, revistiendo la forma de orugas trabajaran día y noche para ti. La condición es clara, que les prodigues determinados cuidados ¡ha! No vayas a creer que son exigentes. y como es natural, les des de comer.

Veras como te regalan unos ovillos de seda, y realizando el milagro, en tu provecho serán por ti sacrificados y en su propio capullo del que tú has de beneficiarte.... Que te hace heredero del minúsculo tesoro obra de sus vidas breves e insignificantes”

VINORDELL, SANTIAGO. “LA RIQUEZA OLVIDADA”.
MADRID 1928.

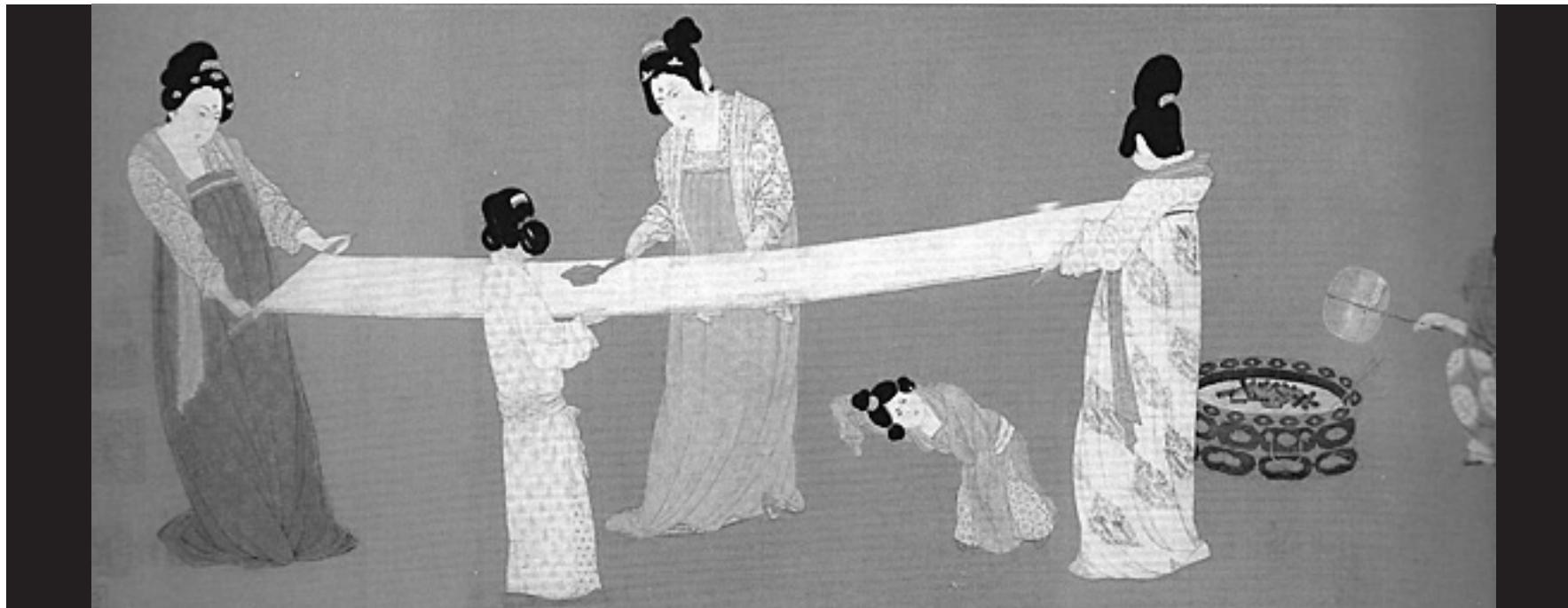




CAPITULO 1

Aspectos generales.

- 1.1 Historia y Origen de la Seda en el mundo.
- 1.2 Usos de la fibra de Seda.



(IR 1). Representación de mujeres Chinas en el templado de la seda.

1.1 HISTORIA Y ORIGEN DE LA SEDA EN EL MUNDO.

“El hallazgo de la seda de la especie *Bombyx Mori*, se inició en China, 2640 años A.C. la novia del emperador Huang Ti, la princesa de 14 años llamada Hsi Ling Shi paseaba por los jardines del palacio y observaba a unos gusanitos formar capullos, una tarde mientras tomaba el té en el jardín, cayó un capullo en su taza y con cuidado fue desenvolviendo el hilo del capullo e imaginando que con esta fibra brillante se podía hilar y tejer hermosas prendas, inventando la primera bobina para la seda, y realizar estas labores. Fue tan importante su descubrimiento que fue nombrada emperatriz y considerada como Diosa y Espíritu. Guía de la industria de esta fibra. LA RUTA DE LA SEDA, los chinos mantuvieron en secreto, por varios siglos el proceso de obtención de la seda que comercializaban a precio de oro y a través de largos viajes, las bellas telas solo podían ser adquiridas por poderosos reyes de Medio Oriente y Euro-

pa. La seda se convirtió en un artículo muy apreciado que más adelante querían conseguir otros países. En el año 139 A.C. se abrió la ruta mundial de comercio, desde el este de China hasta el mar Mediterráneo, era el artículo que más comercio generaba. En el año 30 D.C. el secreto de la producción de seda había llegado ya a la India y Japón. Extendiéndose más tarde a Europa y América. Durante los siglos XVIII y XIX los europeos produjeron diversos avances en la producción de la seda. Inglaterra lideraba la producción de seda europea, debido a las innovaciones en la industria textil inglesa. Incluían mejores telares de seda, telares mecánicos y el estampado con rodillos. Entre 1855 y 1865, una epidemia llamada enfermedad de Pebrina (PEBRINA: germen del protozoo (bacteria, microbio) *Nosema bombycis*), causada por un pequeño parásito, causó estragos en la industria. Fue el científico francés Louis Pasteur quien descubrió que se podía prevenir a través de un simple examen microscópico de las polillas adultas. Contrarrestando a la plaga con tratamientos científicos. La producción de seda hoy en día es una combinación entre técnicas antiguas y modernas.

Los chinos tuvieron a la sericultura y el tejido de seda como la principal fuente de enriquecimiento.

Durante varios años se mantuvo en profundo secreto la producción de la seda, se convirtió en algo sagrado que se dictaron órdenes y decretos para proteger y recordar a la corte sus obligaciones. Los chinos conocedores del secreto de la producción, tomaron medidas drásticas que implicaba la pena de muerte en contra de quien sacara del territorio huevos, gusanos o mariposas de la especie.

El gobierno interino, en nombre de la economía nacional, aplicó sanciones a todos los campesinos que querían dedicarse a esta actividad dejando de lado otras ramas de la agricultura.

Su descubrimiento fue en el año 550 D. C. cuando dos monjes griegos enviados por el emperador, llegaron a predicar el cristianismo a Persia, aprendieron a cultivar la morera y la cría de gusanos, y sacaron escondidos en sus bastones de bambú; la semilla de la planta y los huevecillos del gusano, de esta manera despojaron el secreto tan guardado de Asia.

De Grecia se extendió hacia los países de Asia

y África del Norte llegando más tarde a Europa, Italia, Francia y España obteniendo excelentes resultados.

Los primeros ejemplares del gusano y moreras llegaron a nuestro continente durante la colonia. La sericultura no llegó a consolidarse rápidamente en América debido al auge de la minería, a las revueltas sociales, pero sobre todo porque es una actividad delicada que necesita de la organización, protección y fomento del gobierno".

(<http://www.portalplanetasedna.com.ar/seda.htm>)

LA HISTORIA DE LA SEDA EN AMÉRICA.

"Con la llegada de los españoles al nuevo mundo trajeron consigo la planta y los huevos de los gusanos de seda, intentaron la producción y dar comienzo a la sericultura, pero como nuestro mundo era tan rico en minerales como el oro y plata, no le dieron tanta importancia, muchos años más tarde en México Bolivia.

El médico antioqueño Manuel Vicente de la Roche, introdujo la sericultura en Colombia en 1868, realizó por iniciativa propia, el estudio y cultivo de esta fibra, sus hijas hilaban y tejían la seda, sin el apoyo del gobierno de turno y con la muerte de Manuel Vicente desapareció.

Al inicio de este siglo, los monjes Agustinos del Valle del Cauca, realizaron demostraciones de sericultura.

En 1920 un médico llamado Enrique Sánchez, reinicia la sericultura con muy buenos resultados, pero sin los conocimientos técnicos y sanitarios se extingue nuevamente.

La sericultura se retoma cincuenta años más tarde con la Federación de Cafetaleros con la investigación en variedad de moreras y especies de gusanos, con transferencia técnica con el objetivo de proporcionar un ingreso extra al pequeño caficultor. En 1986 un grupo de mujeres campesinas investigan la transformación de capullos de segunda calidad, no apto para el proceso industrial, sino un hilo artesanal generando así trabajo, para impedir la migración rural, y llegar a formar pequeñas empresas asociativas que producen hilos, tejidos de seda artesanal, se benefician más de cien mujeres con sus familias".

(<http://www.mundo-geo.es/gente-y-cultura/historia/la-ruta-de-la-seda-historia-de-la-mayor-ruta-terrestre-del-mundo>).



(IR 2) Recorrido de la Seda en América.

LA SERICULTURA EN EL ECUADOR.

En 1996 se introdujo por primera vez la sericultura en el Ecuador por el Instituto Italo Latino Americano “IILA”, con proyectos agrícolas para ofrecer más fuentes de trabajo y así conseguir mayor crecimiento económico para los mismos.

En nuestro país contamos con muy pocos lugares de sericultura. En Penipe en la Provincia del Chimborazo existía la producción de objetos realizados con la fibra, el criadero y las plantaciones pero esto fue devastado por la erupción del Volcán Chimborazo.

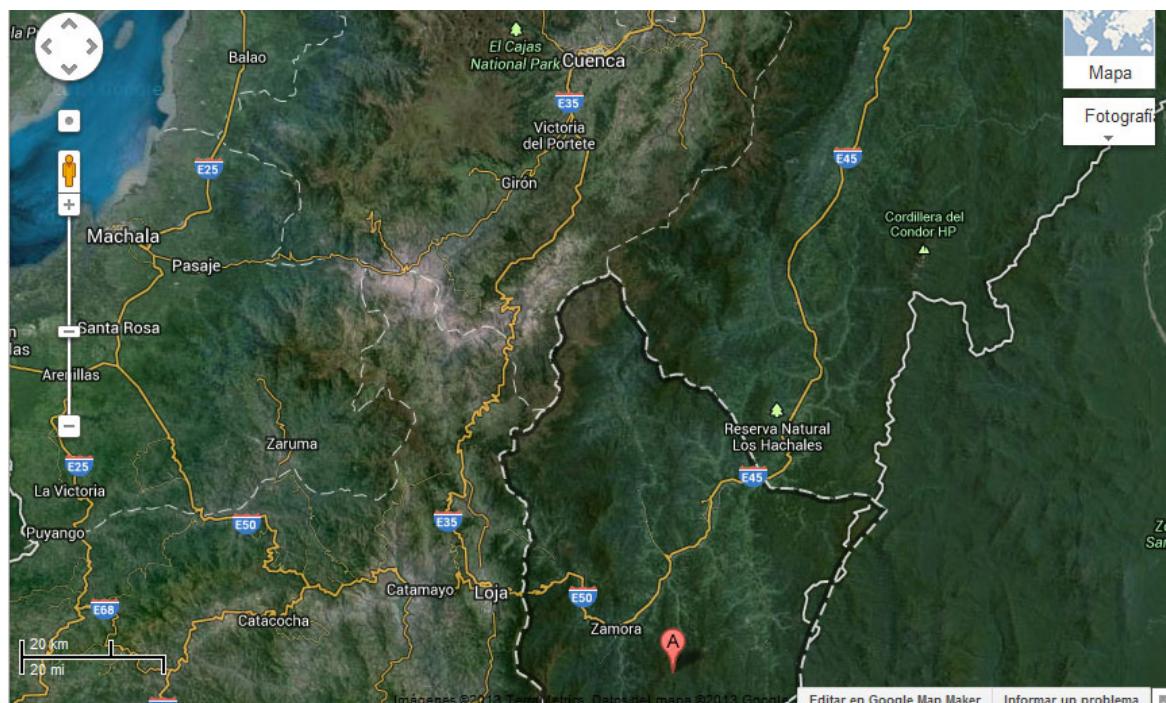
En Yanzatza, Provincia de Zamora un grupo de jóvenes del colegio de su localidad conjuntamente con su profesor emprenden un proyecto de agropecuaria, con la recolección de semillas de morera y la compra de huevos de los gusanos de seda a Colombia, al transcurrir ocho meses (tiempo en que crece la planta) y ver que la morera es de buena calidad, se da inicio a la cría, cosecha, devanado y tinturado. Al culminar el bachillerato cada estudiante lleva sus conocimientos y por

ende las semillas, como en todo joven el entusiasmo las ganas de hacer de la sericultura un trabajo rentero se ve opacado y solo Iván Morales un joven Agropecuario de 20 años con el apoyo de sus padres emprende este proyecto y se dio así la venta de capullos en el país. Con una beca viaja a Italia a conocer más sobre el manejo de la sericultura a pocos meses de regresar a nuestro país una enfermedad terminal (leucemia) acaba con todas sus aspiraciones. Transcurre dos años y un cierto día su hermana de 24 años Matilde Morales, Tecnóloga en Industrialización de productos agropecuarios, retoma todo el proyecto en honor a él. Las oportunidades le llevaron a capacitarse más en el tema, fueron cursos de hilado, devanado y tintorería dentro y fuera del país que hicieron crecer aun mas las ganas de seguir con este emprendimiento y así por medio de un reportaje por el Ministerio de Turismo lo hizo más conocido a nivel nacional e internacional.

En la Provincia de Zamora Chinchipe, Cantón Yanzatza, Parroquia El Pangui, Caserío Quiringue, se encuentra el taller de Sericultura más completo con la cría de gusanos de Seda para el País.



(IR 4). “Taller de Sericultura” Yanzatza – Ecuador.



(IR 3). Ubicación del taller de sericultura a 20 min. del cantón Yanzatza.

1.1.2 USOS DE LA FIBRA DE SEDA.

Al igual que las piedras preciosas, la seda siempre ha sido sinónimo de belleza y brillo, un llamado a lo atractivo y sofisticado. Es, en definitiva, el máspreciado tejido, el diamante de las telas.

La seda siempre ha sido actual, incluso desde años antes de Cristo, a pesar de los drásticos cambios en la moda, y por lo visto nunca dejará de estar en la posición número uno. Sofia Loren dice de ella que es un “lujo necesario”.

Este material logró crear alianzas militares y políticas en Asia desde el año 138 a. C., consiguió que muchos hombres arriesgaran su vida y hasta la perdieran por comercializarla en la famosa Ruta de la seda, y ha sido calificada como uno de los extraordinarios inventos chinos de la historia junto con la imprenta y la brújula. Fue de seda el echarpe que estranguló a la famosa bailarina norteamericana Isadora Duncan mientras viajaba en un auto y la pañoleta que ondeaba en el viento se enredó con los radios del carro. Es de seda el vestido de Marylin que en 2010 alcanzó la exorbitante suma de 310.000 dólares



(IR 5).Vestido de Marylin Monreo subastado en el 2010.



(IR 6).Vestido de seda, con cinturón en chapas de oro.



(IR 7). Isadora Duncan en su coche antes de fallecer.

“Enrique Serrano, filósofo, historiador y escritor, nos explica que son muchas las razones por las que la seda fue lo que fue y es lo que es. Empieza señalando la calidad de este tejido declarándolo casi como un producto insuperable, pues dice que “es el material más sincero: conserva misteriosamente su esplendor natural por muchos años”. Esto se da por sus propiedades físicas pues las fibras de la seda tienen una sección transversal triangular con esquinas redondeadas que hace que se refleje la luz a diferentes ángulos.”

<http://alo.co/content/por-que-la-mona-se-viste-de-seda>

Si analizamos más el principio de la comercialización de la seda, podemos observar que los títulos y el prestigio para esa época eran lo más significativo y la seda hacía merecedores de categorías a quienes la vendían y la compraban. Pero estas dos características no eran lo único. La seda era además un material exótico, pues a pesar de que otras culturas también tenían sus tejidos, éste tenía un valor agregado: su elaboración era todo un enigma. El secreto no fue descubierto hasta 2000 años después de que empezara su apogeo, haciendo que su fabricación y adquisición fueran realmente exclusivas.

Los historiadores no han podido determinar la fecha exacta del descubrimiento de la seda pues se remonta a tiempos muy lejanos y el haber ocultado su elaboración por tantos años, hace la tarea mucho más difícil. Aun así algunos restos revelan que tuvo un fuerte papel económico en China desde el siglo 17 a.C. “A Europa llega por el italiano Marco Polo que fue de los primeros occidentales en recorrer la Ruta de la seda. Se vuelve comercio en Italia y se expande a Francia como se ve también en ‘Silk’, una novela de Alessandro Baricco convertida en película en 2007.

Inglaterra por su lado no tiene un gran porcentaje pero contaba con Lullingstone Silk

Farm, la única compañía de seda en el país y encargada de producirla con sello nacional (por el orgullo inglés) para la realeza. Pero era tan poca su producción que dicen, y reconoció el Palacio de Buckingham, que para el vestido de Isabel II en 1953 solo alcanzó para la cola. Lullingstone cerró sus puertas iniciando 2011.”

<http://alo.co/content/por-que-la-mona-se-viste-de-seda>

En la naturaleza también pasa lo mismo, pues aunque otras larvas e insectos también producen fibras naturales, es la del *Bombyx mori* la que gana en la industria textil por sus excelentes propiedades: su suavidad sin igual, implícito en su nombre, como en el muy utilizado ‘manos de seda’. Conjuntamente a esta delicadeza, está la resistencia del material, su elasticidad y conservación del calor en condiciones húmedas.

También se ha intentado imitarla con fibras artificiales, pero no se le ha encontrado semejanza alguna, empezando por su brillo. Ni siquiera el satén que es muy parecido, pero su calidad es muy inferior. Sería como comparar un diamante con un swarovski. Definitivamente no tiene comparación con ningún otro tejido. Es sencillo, no se puede imitar el trabajo arduo de unas orugas artesanas. La perfección que concibe la naturaleza a través del *Bombyx* es inigualable.

“Calidad, belleza radiante, vigencia, lujo y comodidad...mona o no mona, la que se viste de seda ¡perfecta queda!”



(IR 8). Vestido con cola de seda usado por Isabel II en su coronación 1953.



(IR 9). Vestido en organza de seda natural satinada.



(IR 10). Camisón de seda cruda.



La fibra de la Seda en la Industria Textil.

La seda se emplea principalmente para la confección de tejidos para productos de gran calidad, como blusas, camisas, pantalones, bufandas, corbatas, chales, medias, alfombras, lencería, sábanas, cortinas, ropa de casa, cintas, calzado, bordados con hilos de seda, bolsos, mantillas y el uso exclusivo en prendas religiosas.

La seda es natural y por ello mucho más saludable que cualquier otro producto sintético. La seda produce un ambiente inhóspito para los ácaros ya que una proteína natural de la seda los repele, produciendo un entorno más saludable.

Además su suavidad es incomparable, nada puede igualar el roce de la seda sobre la piel, importante para que brinde confort. La seda con sus propiedades se adapta al equilibrio de nuestros cuerpos de una forma natural. Los beneficios de la ropa de seda para los alérgicos es su característica de ser hipoalergénica por naturaleza. La estructura química de los hilos de seda es muy similar a la de la piel humana, lo que evita cualquier tipo de alergias. No daña las pieles sensibles, secas o irritables, lo que beneficia particularmente a aquellas personas que sufren de eccemas. La seda por su propia naturaleza no desprende ninguna partícula que pudiera afectar las vías respiratorias, de gran ayuda para los que sufren de asma.

La seda es un producto natural que retiene la humedad la piel ayudando a prevenir su deshidratación fina, flexible y ligera. Esto significa que no ejerce ningún punto de presión en el cuerpo, por lo que, al contrario que la ropa de fibras sintéticas u otras naturales, mucho más pesada, facilita el movimiento e incrementa el descanso natural del cuerpo.

La seda es un regulador natural de la temperatura y por tanto mantiene la temperatura corporal, a diferencia de otras fibras no conduce el calor ni la electricidad estática, por lo que mantiene el calor en invierno y lo disipa en verano.

La seda se ha asociado siempre al lujo y a la abundancia. Hay algo sobre la seda que las marcas las utilizan para asociarla a la importancia y el prestigio, cuando usas la seda auténtica, el nivel de confianza de los usuarios sube inmediatamente. Hay un gusto inédito que provoca en el momento que la seda abraza el cuerpo que adula cada curva, sin importar la forma.



(IR 11). Aplicaciones en indumentaria textil de la fibra de la Seda.

La seda se utiliza para una variedad de productos relacionados. Puede ser utilizada para las faldas, los vestidos, las blusas, las bufandas, los pijamas y la ropa interior. Hay un número de fabricantes que han tomado la ventaja completa de las características de la seda. Algunos de los diseñadores que se han reconocido para crear diseños de seda increíbles incluyen a Prada, a Chanel y a Roberto Cavalli. Estos diseñadores renombrados del mundo ofrecen solamente el mejor del mejor cuando traen en sus trajes de diseñador y sus clientes son siempre felices con sus compras.

La seda no se utiliza sólo en el traje, la gente elegante rica y opulenta de todo mundo utiliza la seda en forma de tapicería para su casa y se añade una nueva estructura a los interiores de las lujosas viviendas, la tapicería hecha de seda sin embargo es muy costosa de mantener por lo tanto no es recomendable utilizar tapicería de seda en ambientes que pueden enfrentarse a la abrasión normal y el duro clima, como la luz solar directa o a través de aire húmedo.

De seda se ha hecho sábanas, fundas de almohada, y más ropa de casa los sus características son excelentes para su uso, aunque estos artículos de seda demandan una atención delicada. En la decoración del hogar, la seda se utiliza en la fabricación de alfombras, tapicerías, revestimientos de paredes, ventanas, etc., los mismos objetos son muy caros y difíciles de mantener, pero estos artículos cuentan con la riqueza de su atractivo proyectado, que es bastante irresistible.



(IR 12). Mantel bordado de seda.



(IR 13). Detalle de blusa trabajada en brocados de seda.



(IR 14). Sangi: pupas del gusano de seda fritas.



(IR 15). Sérica o Proteínas de Seda usado para la industria cosmetica

Usos beneficiosos para el hombre:

Hace varios siglos el hombre ha criado gusanos de seda, hoy en día es utilizado también como “mascotas”. Estos usos han impedido que surjan en su habitat natural, restringiendo su libertad.

Uso industrial: En la cocina coreana, el gusano de seda se emplea para la elaboración de galletas baratas y nutritivas (tienen un alto contenido en proteína). Se consume hervida, frita o como ingrediente de salsas. Además el gusano seco es también comercializado en supermercados (enlatados).

En la medicina tradicional china, la larva muerta se emplea como tónico para disolver flemas y aliviar espasmos.

Otra alternativa en el control de la Diabetes, prevención a ataques al corazón.

En la actualidad se está fabricando mallas para injertos de quemaduras y creando polvo de gusano en reemplazo de la insulina.

En Europa se utiliza para productos cosméticos, como lociones, cremas y polvos.

Uso doméstico: Los gusanos de seda son utilizados en el ámbito doméstico como mascotas y como “guías didácticas” para aprender el ciclo vital y metamorfosis de las orugas. Esto es debido a su facilidad para alimentarse (pues sólo hay que darles hojas de morera), a sus escasas atenciones, a su fácil limpieza, a su rentabilidad y a que son totalmente pacíficos ya que se los puede coger y tocar sin ningún peligro.

En China, los niños prefieren la pupa como alimento a la chocolatina. Los indios nativos de América, usan las pupas deshidratadas en harinas y gomas de mascar.

Uso cosmético: Al no absorber la humedad hace que las cremas faciales que se aplican por la noche actúen de una forma más eficaz, Siendo el mejor remedio para un sueño profundo y reparador. La seda contiene proteínas y aminoácidos esenciales que contrarrestan los efectos del envejecimiento, en particular de la piel del rostro, y ayudan a relajar el sistema nervioso, tampoco absorbe la humedad natural del cabello y puede ayudar a prevenir su adelgazamiento.





CAPITULO 2

La Morera.

2.1 cultivo de la morera

2.1.1 sericultura

2.1.2 superficie y tecnología del cultivo

2.1.3 sistema del cultivo y mantenimiento

2.1.4 mantenimiento y manejo del cultivo

2.1.5 enfermedades de la planta de morera

2.1.6 plagas del cultivo

2.1.7 cosecha y conservación

2.1.8 rendimiento de la morera

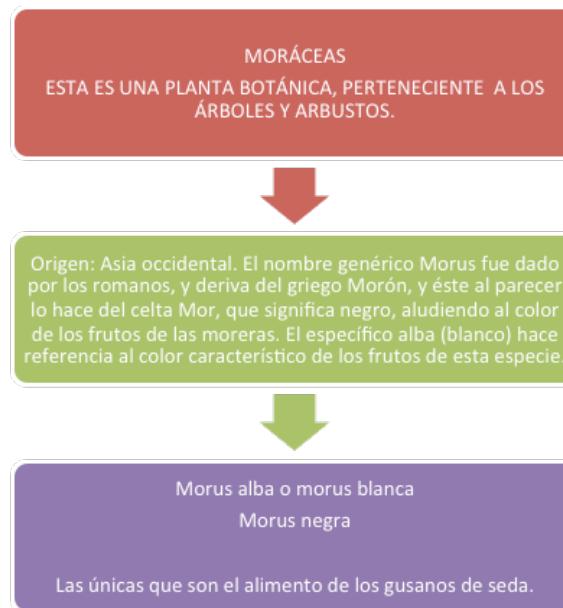
2.1.9 usos

2.1 Cultivo de la morera. LA MORERA.

“La morera es una planta multipropósito originaria de China. Durante más de 5 000 años ha sido el único alimento del gusano de seda, debido a sus excelentes cualidades nutricionales, entre las que se destaca su alto contenido de proteína y de energía. Además, es utilizada en varias regiones del mundo para la alimentación del ganado.

Las Moráceas, familia botánica a la que pertenecen las brevas, los higueros y abrazapalos, son uno de los grupos más diversos de árboles en los bosques húmedos tropicales”.

http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=403&Itemid=30



Dentro de la familia de las Moráceas, hay gran cantidad de variedades perfectamente definidas. Pero se emplea únicamente las de la variedad blanca y en algunos casos la negra.



(IR 16). Brevas.

“Sus flores, están distribuidas por la superficie interna de un receptáculo lobuloso abierto en un extremo (ojo); este receptáculo, tras la fecundación, se hincha y se vuelve carnoso, formando una masa rica en materias azucaradas: el conjunto es un fruto múltiple (sicono), la breva o el higo.

El denominado fruto de la breva es blando, de gusto dulce, en cuyo interior, de color encarnado y blanco, se alojan lo que, aparentemente son semillas pequeñas, pero que en realidad son verdaderos frutos. Aparece cubierto exteriormente por una piel verdosa, negra o morada, según las diversas variedades”.

http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/breva.htm



(IR 17). Higueros.

“Cuando está crecido, es un árbol imponente, de grandes hojas ovaladas y gruesas. Sus ramas y sus raíces son vigorosas aunque sus frutos son pequeños higos que los pájaros comen y luego deyectan las semillitas en las horquetas de los demás habitantes vegetales. Se sustenta como la Flor del aire. Poco a poco, sus largas raicillas bajan engrosándose hasta ser poderosas como troncos. Al llegar a tierra, se afirman y toman más fortaleza. Entonces, se convierte en sólido árbol que ahogará a su anfitrión.

<http://www.ecured.cu/index.php/Higuer%C3%B3n>



(IR 18). Abrazapalos.

Sus tallos son secundarios numerosos y teretes (redondos) hasta de 45 cm de alto. Hojas carnosas, gruesa, desde estrechas hasta casi cilíndricas, pero con un surco en la cara superior semejando un canal, hasta de 50 cm de largo. Flores con los pétalos filiformes, son de color crema verdoso o blanco cremoso hasta amarillentos, con puntos morados”.

http://vereda.ula.ve/jardin_botanico/areas-tematicas/orquidiario/abrazapalo-putica/

“Morera blanca - *Morus alba*: comúnmente se conoce como salvaje o silvestre, sus hojas son finas, ovaladas o no, áspera al tacto, de color verde brillante bastante uniforme.

Las ramas son flexibles, muy numerosas, rugosas y algo espinosas. Tienen el inconveniente que sus hojas son chicas y endurecen rápidamente perdiendo sus cualidades alimentarias. Los estudios sostienen que los gusanos alimentados con estas hojas producen 10 % más de seda”.

(<http://www.oni.esuelas.edu.ar/olimpi98/Sericultura/morerah.htm>)



(IR 19). Detalle de la hoja acorazonada de *Morus alba* o morus blanca.

(IR 20). *Morus alba* o morus blanca.

“*Morus negra*: el porte de este árbol es menor que la variedad blanca. En las provincias con suelos pobres, clima seco y riguroso, se desarrollan bien.

El follaje es tupido y las hojas son acorazonadas, grandes, con ramas numerosas y flexibles, de igual coloración que la de variedad blanca.

El fruto puede ser blanco, rosado o negro. Los criadores afirman que los gusanos alimentados con hojas de morera negra producen hilos más fuertes y pesados, pero no hay estudios serios al respecto. La reproducción de una planta de morera se puede lograr por semilla pero este método lo lleva mucho tiempo, también por estaca o acodos”.

(<http://www.oni.esuelas.edu.ar/olimpi98/Sericultura/morerah.htm>)



(IR 21). *Morus negra*. Detalle de fruto y hoja acorazonada



(IR 22). Plantación de la morera en Yanzatza - Ecuador.



(IR 23). Detalle de la hoja acorazonada de la Morera (*Morus blanca*), cultivada en Yanzatza - Ecuador.

2.1.1 Sericultura

En el Ecuador la planta de morera se adapta a climas muy variados, desde el nivel del mar hasta altitudes superiores a los 2500 metros de altura, al ser utilizada como planta ornamental, las zonas propicias para la sericultura son las áreas subtropicales y oriente de la cordillera de los Andes ya que además de la altitud está asociado la altitud como factor importante en la modificación del clima.

La altitud tiene un rango amplio de adaptación está entre los 600 y 1500 metros alcanzando su mejor nivel de desarrollo.

La temperatura más idónea se encuentra entre los 13 y los 38 grados centígrados prefiriendo un rango medio de 22 a 26 grados centígrados, para su óptimo desarrollo.



(IR 24). Trabajo del Sericultor.

La sericultura es la combinación de los cuidados del hombre y el trabajo de un gusano poseedor de la invaluable capacidad para producir, con sus glándulas salivares, miles de metros del finísimo hilo. Con él confecciona su capullo y se guarnece durante el proceso de metamorfosis que lo lleva a convertirse en una mariposa.

Un capullo consiste en un hilo que mide aproximadamente 5 metros de largo de fibra continua. Se necesitan como 3000 capullos para hacer una libra de seda. Varias hebras se combinan para hacer un hilo

La seda es un producto natural que reúne características únicas, y el hombre, inútilmente,

ha intentado obtenerla a través de métodos artificiales e industriales. Los japoneses encontraron la manera de disolverla para rehacer nuevamente la hebra, pero su descubrimiento no sirvió de nada. También se han logrado producir delicadas hebras a base de gelatina, algo resistentes al insolubilizarlas con formol, pero se encontró que al contacto con el agua, se hinchaban y perdían toda forma corporal. Finalmente, después de tanto buscar, se encontraron hebras de características delgadas y brillantes, a las que se les llamó sedas artificiales, como la artisela, la sedalina y el rayón. Ninguna de ellas ha logrado obtener la resistencia del hilo del Bombyx Mori, que es de

8 gramos, peso que puede soportar antes de romperse; tampoco igualan su elasticidad, ya que un metro logra estirarse hasta 10 centímetros más, sin romperse; y, desde luego, no han superado su consistencia, duración ni finura.

La seda tiene, además, la cualidad de conservar el color natural, mientras que las imitaciones, por ser un producto sintético, son sumamente frías. Entre su larga lista de atributos, hay que agregar la enorme capacidad de absorción para el agua y los colorantes; también siendo un magnífico material para aislar los alambres de metal.



(IR 25). Artisela.

La Artisela es un hilo de acetato, la misma familia de hilos que el mas conocido rayón. Dentro de sus propiedades es el brillo que le brinda a la prenda. La tela de artisela se utilizó en la rebojería como una imitación de seda para así bajar el costo de los muy cotizados pero caros rebozos de esta noble tela. Aparte de tener el brillo que suele tener la seda, tiene una caída muy semejante a ella.

<http://lunfardo.esacademic.com/13530/sedalina>



(IR 26). Sedalina.

La Sedalina es un hilo de algodón de fibra extra larga, abrigantado que parece seda, compuesta por dos cabos torcidos, especialmente diseñado para la costura de telas finas. Durante la producción el hilo es peinado, para obtener un producto resistente con acabado sedoso y brillante.

<http://lunfardo.esacademic.com/13530/sedalina>



(IR 27). Rayón.

El rayón es una fibra muy versátil y tiene las mismas propiedades en cuanto a comodidad de uso que otras fibras naturales y puede imitar el tacto de la seda, la lana, el algodón o el lino. Las fibras pueden teñirse fácilmente de otros colores. Los tejidos de rayón son suaves, ligeros, frescos, cómodos y muy absorbentes, pero no aíslan el cuerpo, permitiendo la transpiración.

<http://lunfardo.esacademic.com/13530/sedalina>

2.1.2 SUPERFICIE Y TECNOLOGIA DEL CULTIVO.

En función de la capacidad económica y de emprendimiento el taller de Sericultura podría ser incrementado de acuerdo a las condiciones de mercado. La preparación del suelo se realiza por medio de araduras, rastros y un tractor, éstos eliminarán desechos sólidos, (fundas, gusanos enfermos y muertos, etc.) ó líquidos (productos, agua residual de la operación de limpieza en general de las instalaciones de cría del gusano) para lo cual es necesario contar con fosas o piscinas (en lugares donde no puedan contaminarse las personas ni el agua) con el fin de no infectar todo el suelo.

La limpieza del terreno se realiza manualmente y residuos vegetales enriquecen al suelo, al ser incorporados al mismo.

La tecnología que se emplea es muy simple ya que no requiere de materiales sofisticados tanto en equipos ni en tecnología.

En el caserío Quiringue en la provincia de Zamora Chinchipe se cuenta con un terreno de 2 hectáreas en el cual existen plantaciones de *Morus alba* (morera blanca), para la alimentación de la cría de los gusanos.

Existe gran variación en la producción de hojas y en su calidad, por ejemplo el grado de proteínas, entre las especies y variedades de morera cultivada en diferentes localidades y bajo condiciones diversas de suelo y medio ambiente.

La morera por sus cualidades de adaptación no requiere de exigencias en su cultivo.



(IR 28). Terreno de la plantación de morera en Yanzatza - Ecuador.

2.1.3 SISTEMA DEL CULTIVO Y MANTENIMIENTO.

Existen dos métodos:

1. El método de siembra más común es la reproducción vegetativa por estacas, acodo e injerto, siendo su reproducción por vía asexual (claro-evidente), son la garantía de las características productivas, la facilidad de obtención de material y la facilidad de siembra. La siembra de plantas machos puede ser preferida cuando se introduce germoplasma importado a lugares nuevos para evitar su expansión involuntaria. Este es el caso de la mayoría de los forrajes perennes (eternos-perdurables), el tiempo y los costos de establecimiento (principalmente para la preparación de tierra, la siembra y el control

de malezas) son aspectos críticos para la introducción exitosa de la morera, las cuales se puede prever mediante deshierbas manuales.

2. Por medio de semillas, muchas personas prefieren el sembrar por semilla ya que aseguran un sistema radicular más profundo con mayor capacidad para encontrar agua y nutrientes esto refleja mayor productividad. Además que es la manera más económica y aceptable para la transportación, cuarentena y almacenar germoplasma.

La morera se cultiva por su fruto en árboles aislados o en huertos, la distancia de plantación debe ser de 0.5 x 0.6 m entre plantas y surcos respectivamente, que origina una densidad poblacional de 33.000 plantas.

2.1.4 MANTENIMIENTO Y MA- NEJO DEL CULTIVO.

Siendo la morera una especie arbórea, su manejo para fines de explotación forrajera, implica un manejo agronómico especial, cuyo principal componente es la poda de formación de los árboles a una altura de 0,5-1,0 m para facilitar la cosecha de hojas para uso forrajero, que de otra manera sería muy difícil puesto que la planta en estado natural es un árbol que alcanza hasta 12 m de altura.

También incluye su manejo la fertilización del suelo para devolver los nutrientes que la planta extrae en forma constante dado el alto rendimiento que se puede obtener de su cultivo comercial.

El medio de reproducción más ventajoso de la morera es por vía vegetativa (asexual), dado lo prolongado del ciclo biológico que representa su reproducción sexual (por semilla).

Para la alimentación de rumiantes se usan con buenos resultados las hojas y los ápices de las ramas ya que ellos tienen un buen contenido de materia seca (19-25 %) rica en nutrientes.

“Debido a su formación radicular muy robusta, las plantas de morera pueden soportar la sequía por periodos prolongados, ya que sus raíces exploran el suelo hasta niveles muy profundos en busca de agua, de esta manera son capaces de seguir produciendo aún en el periodo estival”.

<http://www.santacruz.gob.bo/productiva/apoyo/agricola/cultivos/contenido.php?IdNoticia=4917&IdMenu=400100#ancla>

En el taller de Sericultura existente en el País su mantenimiento y cultivo es controlado de una manera muy rigurosa, teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

Control de malezas: Es indispensable mantener el cultivo libre de malezas, la prevención de plagas y enfermedades. Esto se puede realizar manualmente o con la utilización

de químicos específicos, cuando se utiliza químicos es indispensable realizar cada 30 días luego de cada poda. Las deshierbas manuales se realizan de 4 a 5 veces por año.

Podas: Se debe comenzar con la poda inicial o de formación con el objeto de proporcionar a la planta la forma adecuada que asegure un eficiente desarrollo; para esto se deja 2 ó 3 brotes principales a una altura de 30 cm. Eliminando los restantes, de tal forma que las futuras podas o cosechas se mantengan a esa misma altura. Posteriormente se aconseja efectuar podas trimestrales eliminando el exceso de brotes, o aquellos que presentan mala conformación, deficiencias sanitarias o de vigor, así como todas las ramas entrecruzadas; se debe procurar tener plantas de hasta 1.5 metros de altura.

Riesgos: En épocas de cambio de clima es necesaria la aplicación de riesgos artificiales, para lo cual es preciso contemplar un tanque de reserva de almacenamiento de agua de riego y la infraestructura mínima para su distribución.

Mantenimiento de drenaje y caminos: Es indispensable evitar charcos acumulados ya que es perjudicial, así como tener habilitados los caminos internos de la plantación y hacia el criadero del gusano.

Fertilización: Después de 45 días de cada cosecha de follaje, es preciso reponer al suelo los nutrientes, para lo cual es importante realizar análisis físico - químico del suelo, una vez realizado este análisis y se hayan obtenido el diagnóstico, es necesario fertilizar el suelo con materia orgánica y suplementos fertilizantes químicos. Es indispensable que todos los nutrientes extraídos por la morera para su crecimiento tienen que venir del suelo o del subsuelo, pues la morera no fija nitrógeno. En cultivos puros, los fertilizantes químicos u orgánicos (abonos animales o vegetales) deben ser usados para reponer los nutrientes extraídos en el follaje para poder mantener una producción sostenible. La asociación con leguminosas con efectiva fijación de nitrógeno por medio del *rozobium* puede reducir los insumos de fertilización y puede

que ser la mejor combinación en muchas situaciones, pero aún reciclando los nutrientes contenidos en las excretas animales, fertilizantes adicionales pueden ser requeridos para obtener rendimientos máximos. Los fertilizantes nitrogenados han demostrado que tanto en forma orgánica o inorgánica el nivel de nitrógeno del suelo es el factor principal para el crecimiento de la morera.

En nuestro país el cultivo de la morera es reciente y hasta el momento no se ha registrado problemas sanitarios de gravedad; sin embargo, podrían aparecer algunas plagas y enfermedades a futuro, las que se puede prever tomando precauciones técnicas, efectuar labores culturales mecánicas (araduras y escardas profundas) que interrumpan el ciclo biológico de las plagas o insectos ya que al exponer sus huevos al exterior del suelo, donde en contacto directo con el sol perecerán. Se debe realizar podas sanitarias, erradicación del follaje contaminado, evitar la presencia de insectos vectores de enfermedades, mediante la aplicación mínima de químicos de bajo poder residual o productos biológicos.

2. 1. 5 ENFERMEDADES DE LA PLANTA DE MORERA.

Enfermedades que pueden perecer al cultivo:

Mildiú polvoso: Enfermedad provocada por el hongo *Phyllactinia corylea*, la cual se manifiesta con la presencia de pequeñas manchas de color café o negro en la parte envés de las hojas, producto de la enfermedad se observa un material polvoso.



(IR 29). Mildió polvoso.

Mancha foliar: Enfermedad provocada por diferentes agentes como: *Cercospora moricola* (hongo), *Septoglocum mori* (hongo), *Alternaria sp.* (hongo) Y *Helminthosporium sp.* Hongos que se identifican porque en la superficie de las hojas, presentan manchas circulares o irregulares de una coloración café oscura de distintos tamaños.



(IR 30). Mancha foliar.

Mancha de fuego: Enfermedad causada por un complejo de patógenos (perjudiciales-infecciosos) como: *Ascochyta moricola* presenta manchas color café oscuro, crecen en forma de anillos y finalmente toman una coloración grisácea. *Hormodendrum mori* presenta una coloración acentuada sobre el área afectada, pareciendo una hoja quemada. *Sclerotinia moricola* se presenta con grandes manchas color café y una forma de anillos. *Sclerotinia fucketiana* aparecen esporas en forma de motas.



(IR 31). Mancha de fuego.

Nemátodos: ocasionada por *Meloidogyne* (hongo) incógnita produciendo módulos en las raíces de la planta, necrosis marginal, las hojas de color amarillo y finalmente el debilitamiento general de la planta. Las enfermedades en general se las puede prevenir teniendo cuidado de no utilizar maquinaria y semilla infectada en campos no contaminado, realizar fiscalizaciones sanitarias de monitoreo cada cierto tiempo, además del manejo apropiado de la plantación, fertilización, erradicación de materiales infectados y control químico complementario, principalmente con la utilización de productos biológicos.



(IR 32). Nemátodos.

Roya: enfermedad provocada por agentes como *Aecidium mori* y *Cerotelium fici*, la primera presenta sobre las hojas y en las partes verdes de la planta, lesiones de coloración café oscuro que posteriormente se cuarteán, mientras que en la *Cerotelium fici*, presentan pústulas amarillentas de las que desprende un polvo del mismo color, que posteriormente se vuelve de color café oscuro.



(IR 33). Roya.

Llaga negra y estrellada: enfermedad originada por la *Rosellinia bunodes* y *rosellinia pepo*, las mismas que provocan flacidez en las hojas y pérdida de brillo, tornándose poco a poco hojas amarillentas y finalmente planta marchita.



(IR 34).Llaga negra y estrellada.

2.1.6 PLAGAS DEL CULTIVO.

- **Gusanos de la tierra** Spodóptera frugiperda, Prodenia ornithogalli y Agrotis subterranea F. Estas plagas actúan como cortadoras atacando las plantas pequeñas en la base del tallo; sin embargo es común encontrar larvas de estas especies que atacan las partes más altas de la planta, especialmente en la hoja.



(IR 35). Gusanos de la tierra.

- **Lobito verde (Empoasca Flavescens):** Insecto chupador de color verde, cuyas ninfas y adultos atacan a las hojas desde la parte inferior. El daño se observa mediante manchas conocidas como “quemaduras de lobito” de color café y tiene una forma triangular que aparece en la punta de las nervaduras, y continúan a lo largo de las mismas. Esta plaga se presenta por lo general en verano. Es una pulga rayada y Crisomélido rojo. Las larvas de estos crisomélidos atacan activamente las raíces y los adultos comen las hojas.



(IR 36). Lobito verde.

- **Escama negra (Saissetia Nigra N):** Son insectos succionadores de la savia de las hojas y ramas, estos secretan un material fibroso y ceroso que endurece y forma escamas color café. Las ramas son muy afectadas, recubiertas de escamas, reducen la capacidad respiratoria, llegando la planta a morir. Se puede contrarrestar o controlar mediante aplicaciones de aceite agrícola en las partes afectadas. Si es visible el daño, se puede retirar manualmente las escamas y aplicar en la superficie afectada azufre mezclado con cal, si se emplea insecticida de bajo porcentaje, no se debe utilizar para alimentar al gusano sino hasta después de 10 días de su aplicación.



(IR 37). Escama negra.

- **Thrips (Pseudodendrothrips Mori N):**

Son pequeños insectos de color café rojizo, las ninfas y los adultos de este insecto pelan el envés de las hojas succionando la savia (extracto-esencia). Pueden ser transmisores de enfermedades virales, se presentan durante todo el ciclo del cultivo, sin embargo éstas son importantes al inicio de la floración, ya que el número de estos insectos se incrementa al formar el cultivo en medio sombreado y húmedo, el cual protege a las ninfas de la deshidratación. La plaga empieza por las orillas del cultivo, avanzando con rapidez hacia el centro.

Esta plaga se controla mediante fiscalizaciones y prevención química cada cierto tiempo, tomando en cuenta en el período de floración el control se lo debe realizar cada cuatro días.



(IR 38). Thrips.

- **Arañita Roja (Tetranychus Equitorius Mc Gregor):**

Insecto chupador ataca durante el verano, el cual penetra la epidermis de la hoja, succionando la savia. Su presencia se observa por medio de manchas pálidas en la superficie pudiendo llegar a desfoliar toda la plantación si no se combate a tiempo, toma un aspecto como oxidado, disminuyendo el área fotosintética (respiración de la planta). Es común mirar telarañas en el envés de las hojas. Se puede prevenir y controlar por medio de químicos.



(IR 39). Arañita Roja.

- **Rosquilla negra (Spodoptera Littoralis):**

Esta oruga polífaga (plaga) ataca a las hojas, provocando defoliaciones (caída prematura de las hojas), también puede afectar a las vainas. Causa daños muy graves. La rosquilla negra debe tratarse cuando es pequeña, ya que es más vulnerable. Cuando alcanzan su máximo desarrollo son muy difíciles de eliminar y adquieren rápidamente resistencia a los plaguicidas, por lo que conviene alternar distintos productos.



(IR 40). Rosquilla negra.

- **Masticadores de la hoja (*Trichoplusia Ni*):** Esta plaga, ataca el follaje cuando el cultivo está más desarrollado.



(IR 41). Masticadores de la hoja.

- **Insectos chupadores:**

Entre éstos se encuentran algunas especies de chinches, especialmente la especie *Nezara visidula* y algunas especies de ácidos no identificados.



(IR 42). Insectos chupadores.

- **Pulgón (*Aphis sp.*):**

Esta plaga aparece al fin del florecimiento, causando daños en las hojas y brotes. Es fácil de combatir con insecticidas sistémicos, como el dimetoato (insecticida).



(IR 43). Pulgón.

- ***Heliothis armígera*:**

Esta oruga ataca a las hojas tiernas, botones florales y vainas jóvenes. Se combate con productos compuestos por sevín o thiodán (insecticida).



(IR 44). *Heliothis armígera*.

Combatir las plagas: como recomendación en general para combatir las plagas, se debe identificar en campo primero. Sacar una planta con raíz, no se debe arrancar la planta, éstas se deben sacudir con mucho cuidado y más aún cuando se observa un polvito de color blanco o amarillo, ya que esto es producto de la infección.

Es recomendable tomar las siguientes precauciones al momento de usar pesticidas:

- Aplicaciones en áreas afectadas (en caso de ser posible la plaga o enfermedad).
- Rotación de plaguicidas.
- Dosificación y prescripción de los pesticidas bajo control profesional.
- Empleo de instrumentos adecuados, destinados para esta labor.
- Ingreso de trabajadores al campo, 24 ho-

ras posteriores a la aplicación de químicos.

- Eliminar los desechos en las fosas de residuos.
- Lavar muy bien los utensilios utilizados, para evitar derrames en sitios diferentes a la fosa de desechos.
- La fosa se cubrirá con arcilla y en ocasiones con carbonato de calcio.
- Se instalarán letreros de advertencia en lugares que amerite prevención.
- Los agroquímicos se almacenarán en bodegas con adecuada ventilación y limpieza.

2.1.7 COSECHA Y CONSERVACIÓN.

Para la alimentación del gusano de seda se cosechan las hojas en forma individual, los rebrotes o toda la rama, dependiendo de los requerimientos alimenticios de las larvas y de los costos, éstas son transportadas en canastas hacia el criadero. La conservación del forraje de morera por medio de ensilado (técnica) ha sido lograda con éxito y existen otros estudios preliminares en el secado de las hojas. Las láminas de las hojas se secan bajo el sol en unas horas pero se requiere más tiempo para los pecíolos (rabillos) y tallos. Un acondicionamiento del follaje por ejemplo pasándolo por rodillos, lo cual facilitará el secado de los tallos y con esto se evitará el deterioro de la calidad nutritiva de las hojas por exposición excesiva de los rayos solares o al calor.



(IR 45). Hojas, láminas de la planta.

2.1.8 RENDIMIENTO DE LA MORERA.

La producción de hojas y materia seca por hectárea de morera depende de la variedad, la localidad, la densidad de siembra, las aplicaciones de fertilizantes y la técnica de cosecha. El rendimiento de biomasa y la proporción de hojas varía con la especie y la variedad. El clima y la fertilidad del suelo, son factores que determinan la productividad. Incrementando la densidad de siembra se aumentan los rendimientos de la hoja.

Según estudios realizados en la plantación de la Morera en Yanzatza - Ecuador su propietaria Matilde Morales cuenta que el crecimiento de la Morera es de alrededor de 8 meses teniendo en cuenta que este dependerá del clima, si es en climas fríos como en la sierra su cultivo sería más complejo el crecimiento de la planta sería de 10 meses y no garantizaría la excelencia del cultivo.

En una plantación de entre 6 y 18 meses de edad su producción alimentaria sería de alrededor de 3 y 5 cajas de gusano por hectárea.

OTROS USOS DE LA PLANTA DE MORERA:

- Usos medicinales: se fabrican con ella, venas artificiales para reemplazar las naturales en las operaciones cardiovasculares. Son muchos los usos medicinales que se le han atribuido tanto a la morera como al gusano mismo. Algunos de ellos fueron reportados por Lee y por el Manual Chino de Recetas Medicinales, hacen alusión a que la hoja de morera puede ser usada en tratamientos para bajar la presión sanguínea, contra la diabetes, tratamientos para bajar el colesterol, tratamiento contra el cáncer y

mencionan datos hasta para prolongar la juventud.

Por otro lado el “Manual Chino de Plantas Medicinales” anteriormente mencionado explica que las “moras” fortalecen los riñones y ayudan a la visión, además nutre la sangre.

- Usos alimenticios: Se ha demostrado que la morera puede ser usada en la alimentación tanto humana como animal.

La hoja de morera cumple con las funciones básicas de nuestro organismo, contiene altos niveles de proteína cruda, muchos minerales como hierro y calcio y aminoácidos. La hoja se mezcla con espagueti o con helado dando un sabor muy agradable y en polvo se puede ingerir como té.

La morera, la pupa y la gusanaza son usadas en la alimentación de animales como peces, vacunos, cerdos, caballos, cabras. Es posible usar hojas frescas de morera en reemplazo parcial del concentrado comercial.

- Usos industriales: La madera producida por los frondosos árboles de morera es utilizada en labores normales de carpintería, en otros países son famosas las raquetas de tenis hechas de hojas de morera. Otro uso importante es el de las ramas de morera como “leña” dado el importante volumen que se puede obtener, ayudando a la conservación del medio ambiente.





CAPITULO 3

“bombyx mori”.

3.1 Nombre científico

3.1.2 Descripción del Gusano de Seda

3.1.3 Ciclos evolutivos

3.1.4 Morfología del Gusano de Seda

3.1.4.1 Huevo

3.1.4.2 Larva

3.1.4.3 Pupa

3.1.4.4 Capullo

3.1.4.5 Mariposa

3.1.4.6 Mudadas

3.2 Proceso de crecimiento y crianza del Gusano de Seda

3.2.1 Siembra de huevos y eclosión.

3.2.2 Ciclo Biológico

3.2.3 Alimentación y nutrición

3.2.4 Encapullamiento

3.2.5 Producción del capullo

3.3 Transformación y fecundación

3.4 Enfermedades

3.1

NOMBRE CIENTÍFICO:

“BOMBYX MORI” Gusano de seda es el nombre común que se le da a cualquiera de las larvas productoras de seda de las diversas especies de polillas. La larva no es realmente un gusano, sino una oruga. Se usan diversas especies de gusano de seda en la producción comercial de seda, aunque la especie Bombyx Mori es la más común.

Dividiéndose en clasificación científica, nombre binomial, sinonimia y perteneciente a razas y zoología.

Clasificación Científica:

- Reino: Animalia.
- División: Arthropoda.
- Clase: Insecta.
- Orden: Lepidoptera.
- Familia: Bombycidae.
- Género: Bombyx.

Nombre Binomial:

- Bombyx Mori.

Sinonimia:

- Bombyx Batryticatus.
-

Dentro de la zoología el gusano de seda (Bombyx Mori) es un insecto perteneciente al orden de los Lepidópteros y a la Familia Bombycidae (denominada así porque las especies que la componen presentan la característica de formar un capullo de seda).

En la Naturaleza existen otros insectos que producen capullos de los que se extrae seda y que pertenecen a esta Familia del Bombycidae salvaje, como los saturnidae (grandes mariposas), pero no aceptan condiciones de cautividad. El hilo del capullo no presenta características de continuidad y la seda lograda puede utilizarse solamente con aplicaciones de una particular tecnología dando un producto final cualitativamente inferior.

Además de ellos son las razas del gusano de seda conocidas que diferenciamos por varias características, considerando principalmente el huevo, el cuerpo de la larva, la forma, el color y alguna capacidad funcional del capullo.

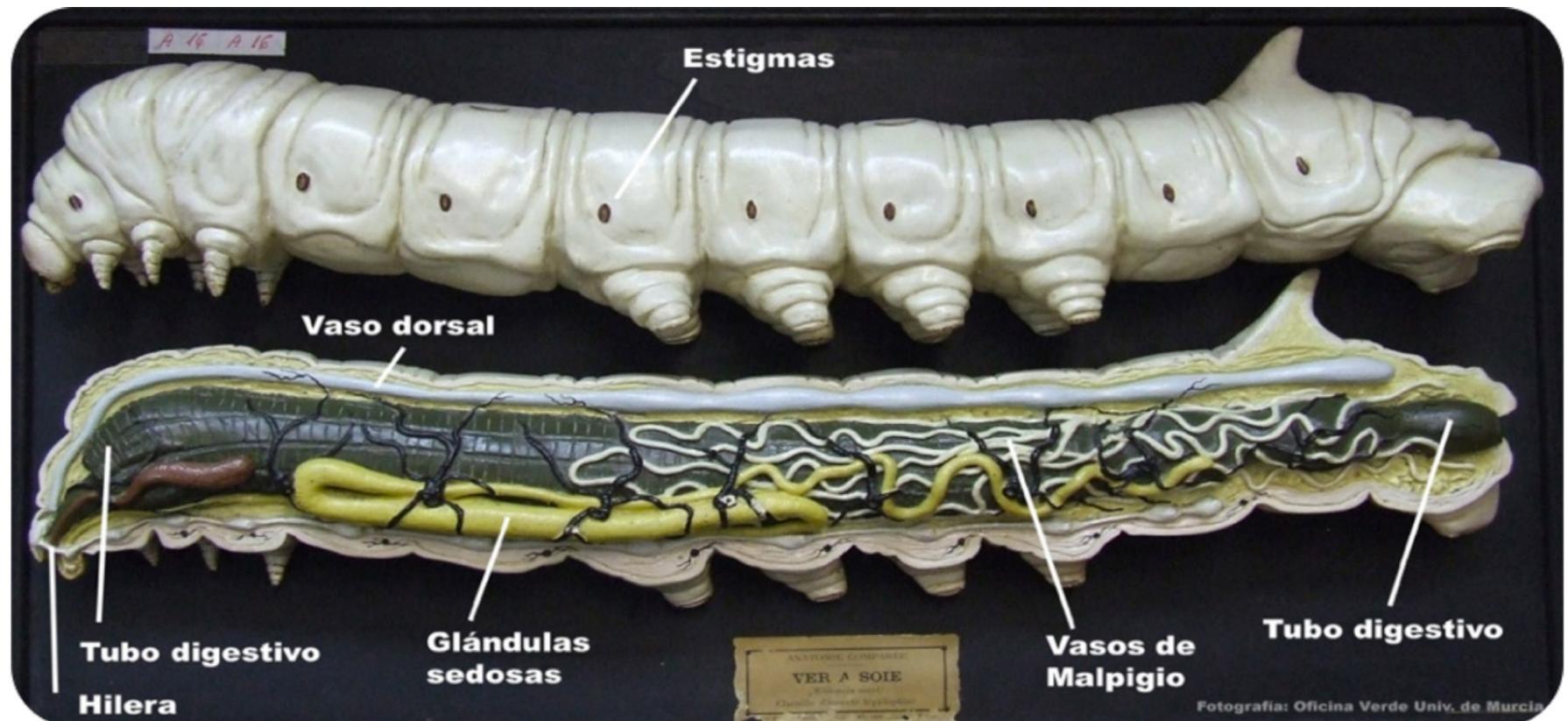
• Por el origen podemos encontrar diferentes razas de gusanos de seda como son:

- Japonesas
- Chinas
- Europeas

• Por el número de mudas comprendidas en las edades:

- Trimudantes
- Tetramudantes
- Prontamudantes.

http://scholar.google.com.ec/scholar?q=bombyx+mori+razas&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar&sa=X&ei=CCbaUc2eJaX_4APc64DYBA&ved=0CCYQgQMwAA



(IR 46). Representación partes físicas del Gusano de Seda .

3.1.2 DESCRIPCIÓN DEL GUSANO DE SEDA:

“El gusano de seda tiene ocho pares de patas cortas con coyunturas y con una garra en la punta. Estas patas se encuentran en las tres partes del cuerpo (cabeza, tórax y abdomen) inmediatamente detrás de la cabeza. También tienen cinco pares de protuberancias carnosas que se encuentran en posición ventral y pos tenor en el abdomen y les sirven a las larvas para agarrarse y colgarse de las plantas (hojas de morera). Producen una secreción viscosa en forma de hebras muy flexibles, con que forman sus capullos, quedando cautivas dentro las ninfas que sufrirán su última transformación a adultos, machos y hembras, como una bonita mariposa

con cuatro alas cubiertas de escamas, de color crema. Así mismo de su boca producen miles de finísimos metros de hilo de hermosos colores, constituido en un 72 a 80% por un eje interno de fibrina que es la sustancia esencial de la seda, recubierto por una capa de sericina (goma) (20 a 28%) de constitución gomosa, cualidades que solo este gusano las puede tener. Su ciclo evolutivo dura aproximadamente 50 a 60 días, en el que incluye tres etapas: larvas, ninfas y adultos. Al finalizar su ciclo la mariposa pone aproximadamente de 300 a 600 huevos.

El cuerpo tiene mucho pelo y la envergadura mide más o menos 50 mm. Las hembras adultas son más grandes y menos activas que los machos. Despiden las feromonas y los machos perciben estos productos químicos con pelos olfatorios que tienen en sus antenas. Esto le ayuda al macho a encontrar a la hembra para que puedan aparearse, siendo

muy activos buscando hembras. La copulación dura algunas horas. Finalmente ponen huevos que quedan en período de actividad suspendida o diapausa y pasada la hibernación se volverán activos y darán origen a nuevas larvas.

Hoy en día la polilla del gusano de seda sólo vive en la cautividad. Los gusanos de seda se han domesticado tanto que ya no pueden sobrevivir independientemente en la naturaleza, especialmente desde que perdieron la habilidad de volar. Todas las poblaciones salvajes están extintas, aunque hay probabilidades de que existen parientes lejanos en Asia”.

http://org/Bombyx_mori

3.1.3 CICLOS EVOLUTIVOS:

VOLTINISMO.

El voltinismo es un carácter que puede ser modificado ante factores externos naturales, la temperatura en modo particular y artificialmente mediante tratamientos químicos, con la posibilidad de provocar y regular artificialmente el desarrollo de muchas generaciones en las razas monovoltinas.

Mo (monovoltinas)

Bi (bivoltinas)

Po (polivoltinas)

MOBIPO

MONOVOLTINOS: denominada así porque cumplen anualmente un ciclo evolutivo completo, la mariposa una vez cumplida su vida activa, sus huevos puestos entran en un periodo de hibernación natural de aproximadamente 300 días (teniéndolos en refrigeración durante todo ese tiempo).

BIVOLTINOS: estas razas completan dos ciclos evolutivos al año, es decir dos generaciones. Los huevos puestos en el primer ciclo, nacen entre el 7mo y 10mo día y los últimos entran en receso durante los 235 días restantes.

POLIVOLTINOS: alcanzan más de dos ciclos evolutivos durante el año.

<http://www.gusanosdeseda.com/lavida.htm>

3.1.4 MORFOLOGIA DEL GUSANO:

3.1.4.1 HUEVO.

Del tamaño de una cabeza de alfiler, son ovalados de 1.3 mm de longitud, 1.0 mm de ancho y 0.5 mm de espesor. Son tan pequeños que un gramo contiene de 1.000 a 1.500 semillas fértiles. Su cascara está conformada por una membrana vitelina (fibras proteicas) serosa, proteína del huevo, el embrión en toda su superficie tiene canales microscópicos perforados, lo cual permite la respiración del mismo, en el extremo posee una abertura por la cual entra el esperma para su fecundación. Durante el periodo de incubación debe permanecer a una temperatura promedio de 25 grados centígrados. El proceso de gestación dura alrededor de quince días, es notoria la proximidad del nacimiento ya que se indica por un cambio de color gris oscuro, el gusano o larva sigue dentro de la cascara y a gris claro cuando la larva a salido ya de ella.



(IR 47). Huevos antes de la eclosión.

3.1.4.2 LARVA.

Recién nato el gusano o larva, mide 3 mm de longitud y 1 mm de ancho, es de color casi negro, está formado de tres partes: cabeza, tórax y abdomen, su cabeza es grande, su cuerpo revestido de pelos, su primer hilo de seda es al momento de separarse de la casaca es decir para suspenderse y aislarse de la misma quedando en independencia. Desde el momento de su nacimiento necesita alimentarse, y para ello es indispensable contar con una gran cantidad de hojas de morera (alimento), en el transcurso de su crecimiento la alimentación es fundamental así se podrá obtener un excelente hilado. Será notoria la rapidez del crecimiento, su cuerpo aumenta y su color va cambiando (aclara). Para su última edad o instar en la quinta, el cuerpo de la larva se encuentra totalmente formado. La cabeza está recubierta por quitina (referencia: dureza) de color negro, el tórax formado por tres segmentos y su abdomen se alarga desde el segmento 4to al 13vo. Entre cada segmento existe una membrana que facilita su movimiento.

El gusano tiene 8 pares de patas, tres de ellas las tienen en el tórax, entre los segmentos 1 y 3, éstas las utilizan para sostener el follaje de la morera, cuatro salen del abdomen, entre los segmentos 6 al 9 y un par en el último segmento los cuales les sirven para su movimiento, tiene un labro o boca con un labio, un par de mandíbulas y un par de maxilares, con el pezón hilador en el centro del labio del cual secreta la baba o hilo. Su boca se compone de pelos sensoriales en las maxilas con lo

cual distingue el sabor y olor del alimento. Después de la metamorfosis de la vida gusano, al sexto día de haber nacido, en el quinto instar, cesa de alimentarse, y queda inmóvil su cuerpo, reduciéndose la longitud y el volumen de su cuerpo en un 20% aproximadamente durante 48 horas, a esta fase se la denomina gusano maduro, posteriormente la cabeza es rasgada longitudinalmente formándose una superficie por donde sale la larva, dejando la piel anterior, esta transformación o muda se repite tres veces más de esta manera que se renuevan los órganos del gusano, luego de 25 días la larva mide 8 cm. de longitud, ya que duplica su peso y volumen cada dos días, empiezan a notarse doce anillos, obteniendo la forma de un cilindro alargado a punto de estallar, en esta etapa se puede diferenciar el sexo en el lado ventral de los segmentos 11 y 12, también se caracterizan las hembras porque el crecimiento es más rápido. Al finalizar la quinta edad sigue devorando la morera, y secretando excremento líquido lo que indica que pronto iniciará con la confección del capullo, al finalizar éste el gusano se transforma en crisálida o pupa, en un tiempo de dos a tres días.



(IR 48). Larva en tiempo de eclosión.

3.1.4.3 PUPA.

La pupa se mantiene dentro del capullo por un período entre 12 y 15 días a una temperatura de 25°C., en este lapso recepta alimento hasta convertirse en mariposa, su cuerpo se ablanda con un color amarillento, mientras pasa el tiempo toma un color café oscuro consta de un par de ojos con antenas y alas, Se identifica el sexo de la hembra mediante una arruga en forma de X en el octavo segmento, además que su cuerpo es más grande, mientras que el sexo masculino se identifica por tener un punto corporal en el noveno segmento ventral.

Al cabo de 20 días aproximadamente la crisálida o pupa se transforma en mariposa.



(IR 49). Pupa dentro del capullo.

3.1.4.4 CAPULLO.

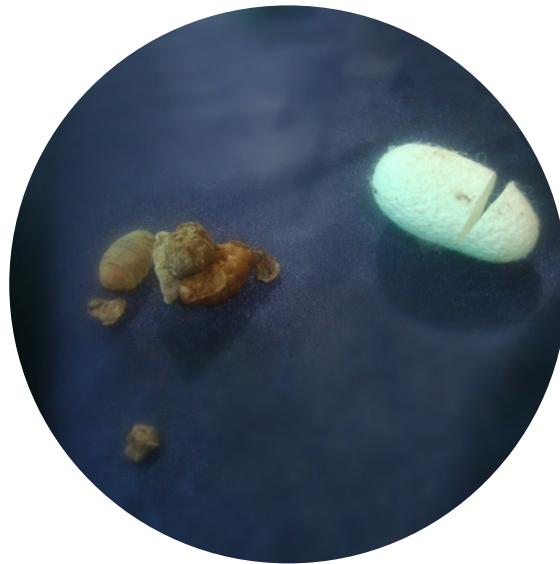
Una vez que el gusano ha madurado y llegado a la quinta edad, busca un lugar seco para fabricar su capullo son de color blanco, posee una forma ovalada de 2 cm. de diámetro lateral y 3 cm. de diámetro longitudinal. Se debe tener mucho cuidado en esta etapa que los gusanos no se enfermen ya que se debilitan dentro del capullo y posteriormente mueren, produciendo así capullos con manchas internas, o forman capullos blandos por la floja formación de seda, ó los gusanos hacen una punta en el capullo (capullo en punta) formando un hilo débil que fácilmente llega a romperse. En ocasiones las larvas suben a los encapulladores, favoreciéndose la formación de capullos dobles, que son dos larvas forman un solo capullo de mayor tamaño, o producen capullos deformes.

El gusano va formando el capullo de afuera hacia adentro, soltando una baba que segrega la glándula sericígena que al contacto con el aire se endurece y forma al filamento, el gusano realiza movimientos de 8 o espiral quedando encerrado en el capullo.

El filamento en su parte interna es fibroina en un 70% y recubierto con goma o sericina en 30%. Se distinguen cuatro partes: la borra, corteza, el forro de la pupa y la pupa.



(IR 50). Capullos en la rodalina (soporte- objeto).



(IR 51). Capullo y exuvia (exuvia: cascara del último cambio de muda de gusano a mariposa).



(IR 52). Así queda el capullo una vez que la mariposa expulsa el líquido sericígeno para salir del mismo.

3.1.4.5 MARIPOSA.

Posee cuatro alas cubiertas de escamas, pero no puede volar y no se alimenta, únicamente se dedica a producir huevos y vive entre 3 y 5 días a 25°C, su cuerpo consta de tres partes: cabeza, tórax y abdomen, su cuerpo está constituido por escamas (diversas) de color blanco. Las adultas poseen alas de color crema con patrones de color café en las alas delanteras. El sexo de la hembra se identifica mediante el abdomen ya que es más grueso y grande, además sus alas las mantiene quietas siendo de esta manera menos activas, mientras que los machos se identifican mediante las antenas ya que son más grandes, éstas poseen muchos pelos para aumentar la posibilidad de captar cantidades pequeñas de feromonas desde distancias largas, otra forma de identificación en los machos, es que sus alas las mueve constantemente con mucha agilidad y energía y son muy activos buscando hembras. Los machos al salir de la pupa empiezan a buscar una hembra, una vez que la encuentran fijan sus ganchos copuladores (juntar-unir) en ella y el acoplamiento dura varias horas para lograr fecundar todos los huevos, al cabo de poco tiempo de poner los huevos mueren.



(IR 53). Mariposas hembras y machos

3.1.4.6 MUDAS.

Son los cambios que sufre la larva por concepto de su crecimiento tales como: secreciones de seda, formando un abultamiento del cuello del gusano, elevación del tórax, suspenden la alimentación máxima por 12 horas, lo cual es parte de la sincronización del gusano. Esto se puede regular estabilizando de la temperatura del lugar donde habitan los pequeños gusanos. El gusano tiene 5 edades o estadios que incluyen cuatro mudas desde su nacimiento.



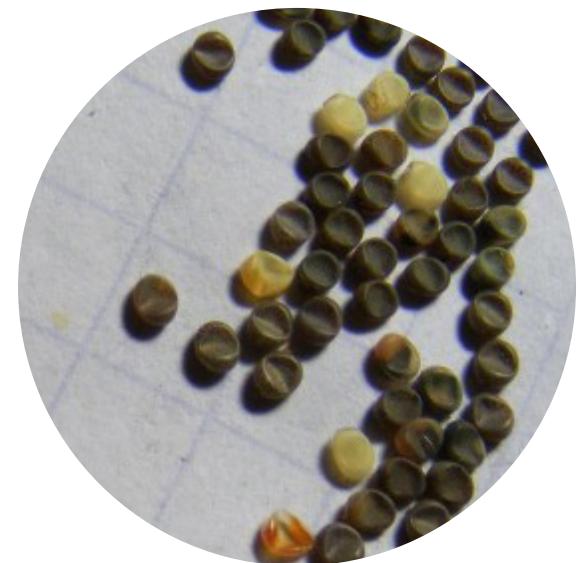
(IR 54). Transcurso de cambio de muda

3.2 PROCESO DE CRECIMIENTO Y CRIANZA DEL GUSANO DE SEDA

3.2.1 SIEMBRA DE HUEVOS Y ECLOSION.

La primera fase de la producción de seda es la puesta de los huevos, que se lleva a cabo en lugares ambientalmente controlados en temperaturas que fluctúan entre 28° - 32° centígrados con una humedad de 32° centígrados.

La cría de gusanos de seda son llamados también "Kego" en Japón (traducido como "Bebé Peludo") y "Chawki Gusano de Seda" en la India.



(IR 55). Inicio productivo del proceso de la obtención de la seda en estado de huevo.

3.2.2 CICLO BIOLÓGICO.

Las larvas se incuban en alrededor de 10 a 15 días y tienen cerca de 0.6 cm de longitud. Esto también puede depender de varios factores, incluyendo la temperatura, la humedad y el nivel de desarrollo de los huevos.

Pocos huevos eclosionan durante el primer día, después en el segundo y tercer día comienza la eclosión masiva. Lo que hace más fácil la crianza de “*Bombyx Mori*” es que todos van a través de sus distintas etapas y cambian al mismo tiempo.



(IR 56). En algunos casos la incubación puede cambiar o variar ya que algunos de ellos eclosionan antes del tiempo al séptimo día.



(IR 57). IEclosión de los huevos en el primer y segundo día.



(IR 58). Oruga de aproximadamente 2mm de largo. (objetivo zoom).

3.2.3 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN.

Una vez terminada la eclosión masa, los gusanos comienzan a comer inmediatamente ya que pueden morir, se debe alimentar 3 veces al día y según avance su crecimiento el número de veces de alimentación aumentara de igual manera se alimentarán hasta 6 veces al día.

Dentro del sexto día los gusanos han duplicado su tamaño, cada vez su alimentación crece, en la imagen es notorio que las hojas se mantienen juntas por las venas únicamente, debida a su rápida alimentación.

En este lapso el gusano está a punto de cambiar su piel. Esta es la posición que adquieren para el cambio de muda se sienta con la cabeza levantada inmóvil y con las piernas plegadas delante de ellos, pueden estar en esta posición durante horas o incluso un día entero. Denominada posición de rezo.



(IR 59). Gusanos de aproximadamente 3 días de vida.



(IR 60). Proceso de alimentación de los gusanos de seda con la hoja de Morera.



(IR 61-62). Gusano en espera de cambio de muda en posición de rezo



Mientras transcurre el cambio es necesario no molestar al gusano para que realice satisfactoriamente los cambios de muda, ya que pueden pausar el proceso e incluso morir. En el proceso de muda puede existir un retraso en los gusanos, esto se debe a que el gusano tiene un retraso en su ciclo vital o está enfermo, es por ello necesario separar a los gusanos enfermos de los sanos ya que se contagian rápidamente y pueden acabar con toda una cosecha.

Al entrar al cuarto estadio los gusanos son ya lo suficientemente grandes para manipularlos suavemente con la mano.

En esta quinta etapa, los gusanos empiezan a cambiar nuevamente, el cambio lo hacen de manera encogida y con movimientos ligeros lateralmente, durante esta etapa los gusanos comen casi el 90 % de su consumo total, lo que significa que se alimentan de tres a cuatro veces al día.



(IR 63). Se puede ver claramente como en la parte posterior la piel ha ido cambiando, su cabeza es grande y gris que va oscureciendo durante las siguientes horas.



(IR 64).



(IR 65). Proceso de alimentación de los gusanos de seda con la hoja de Morera.

Se debe tener mucho cuidado con los gusanos, en algunos casos estos pueden quedar cegados en su piel, pueden morir en el proceso debido a que su respiración es a través de sus espiráculos (puntos negros a lo largo de sus lados), debe deshacerse de su piel con bastante rapidez para evitar la asfixia.

Alimentación de los gusanos



(IR 66). Primera etapa cambio de muda.



(IR 67). Segunda etapa cambio de muda.



(IR 68). Tercera etapa cambio de muda.



(IR 69). Finalmente quedando en pupa (oruga) y la exuvia, piel rechazada (elemento oscuro).



(IR 70-71). Tiempo de alimentación del gusano en la planta de morera

3.2.4 ENCAPULLAMIENTO.

Una vez que el gusano expulsa excremento es el tiempo en que empezara a realizar su capullo puede ser que inicie su ciclo de encapullamiento o que este enfermo su distinción es fácil de notar ya que su piel no cambia de color y su tamaño no aumenta. En esta etapa el gusano ya no se alimenta, vivirá de las reservas de grasa y vida adulta.

Una vez transcurrido el tiempo de crecimiento de los gusanos es el momento de colocar los encapulladores o rodalinas sobre las camas, para ello es pertinente la eliminación de residuos.



(IR 72). Expulsión de excremento tiempo de encapullamiento.



(IR 73). Rodalina (utensilio para el encapullamiento).



(IR 75). Sistema de rodalinas



(IR 74). Cosecha de capullos en rodalinas.

El gusano está listo para el encapullamiento, ha comenzado a girar y formar el hilo de su capullo, con movimientos giratorios de afuera hacia adentro en forma de 8, esta primera seda es ligeramente más gruesa y no continúa. Este proceso lo realizan durante tres días antes de cambiar por última vez, para finalmente convertirse en pupa. En un par de horas se puede ver el proceso.

3.2.5 PRODUCCIÓN DEL CAPULLO.

Finalmente, transcurrido el proceso del encapullamiento, pasando por las rodalinas se obtiene como producto final el capullo



(IR 76). Proceso de encapullamiento día uno.



(IR 77). Aquí se puede ver la cosecha de capullos (alrededor de 6 días después del comienzo del hilado).



(IR 78). Como se puede ver en la imagen existen algunos gusanos que tienen retrasos por ello realizan su encapullamiento transcurrido el tiempo.

3.3 TRANSFORMACIÓN Y FECUNDACIÓN.

Culminado el periodo de encapullamiento los gusanos permanecen dentro del capullo por un periodo de 10 a 15 días hasta el cambio de gusano a oruga.

Procesos de transformación del gusano a oruga.

Una vez transcurrido el tiempo de crecimiento de los gusanos es el momento de colocar los encapulladores o rodalinas sobre las camas, para ello es pertinente la eliminación de residuos.



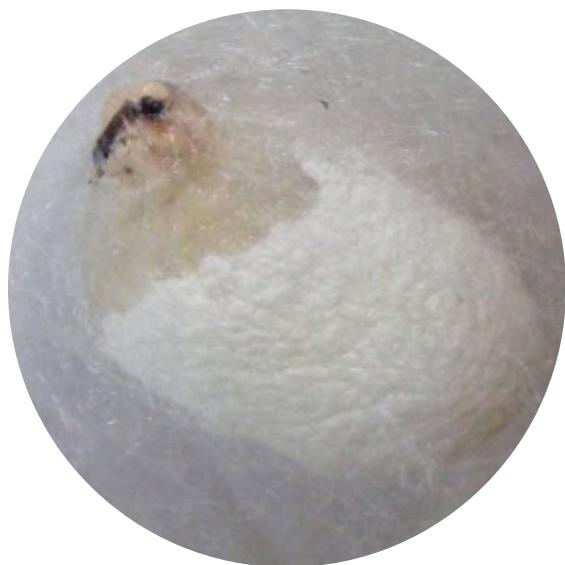
(IR 79). Primera etapa, rotura del capullo.



(IR 81). Tercera etapa, mariposa con 2/4 de su cuerpo fuera del capullo.



(IR 83). Quinta etapa, mariposa fuera del capullo.



(IR 80). Segunda etapa, mariposa con 1/4 de su cuerpo fuera del capullo.



(IR 82). Cuarta etapa, mariposa con 3/4 de su cuerpo fuera del capullo.



(IR 84). Sexta etapa mariposa despegando sus alas.



(IR 85). Séptima etapa, leve aleteo.



(IR 87). Novena etapa desprendimiento del capullo.



(IR 88). Proceso de apareamiento hembra y macho.



(IR 86). Octava etapa, aleteo.

Etapa final, desprendimiento del capullo con aleteo de aproximadamente (10cm de altura) las mariposas hembras despiden las feromonas, este es el momento de apareamiento con los machos, los mismos que producen sonidos con sus alas (aleteo) con la posibilidad de tener de 1 a 2 apareamientos.



(IR 89). La hembra fecundada al cabo de 2 a 3 días, deposita sus huevos dando así inicio a un nuevo ciclo de vida del "Bombyx Mori".

Resumen del proceso del ciclo de vida del “*Bombyx Mori*”

- La 1ª edad comprende 4 días y da paso a la 1º muda otro día más.
- La 2º edad comprende 3 días y da paso a la 2º muda otro día más.
- La 3º edad comprende 4 días y da paso a la 3º muda otro día más.
- La 4º edad comprende 5 días y da paso a la 4º muda dos días para realizarla.
- La 5º edad dura 9 días hasta la formación del capullo.

Emplea unos 7 días para formar completamente el capullo de seda y realiza dentro de él una metamorfosis de 15 días aproximadamente tras la cual nace la mariposa. Esta mariposa rápidamente se aparea y empieza la puesta este proceso puede durar hasta 4 días.

Todos estos tiempos son relativos y dependen de las condiciones de cría temperatura y alimentación fundamentalmente.

CUADRO SINTETIZADO:

| | |
|---------|--------------|
| 1º Edad | 4 días |
| 1º Muda | 1 día |
| 2º Edad | 3 días |
| 2º Muda | 1 día |
| 3º Edad | 4 días |
| 3º Muda | 1 día |
| 4º Edad | 5 días |
| 4º Muda | 1,5 - 2 días |
| 5 Edad | 6 - 8 días |

3.4 ENFERMEDADES.

Existen varias enfermedades que pueden atacar al gusano de seda, estas son peligrosas ya que podrían acabar con toda una cosecha si no son detectadas a un tiempo determinado, para ello es importante conocer todas las enfermedades que podrían afectar.

Principales enfermedades que pueden atacar a este insecto:

La Pebrina

Está producida por los gérmenes del protozoo (microbio-bacteria) *Nosema bombycis*. Los primeros síntomas de la enfermedad consisten en un retraso del desarrollo, languidez, pérdida de apetito y dificultad para hacer la muda. Frecuentemente aparecen en la superficie de la piel de los gusanos enfermos unas manchas negras carbonosas diseminadas irregularmente.

Flaccidez

Es la más peligrosa de las enfermedades de este insecto. Los gusanos atacados dejan de comer, la piel y el cuerpo se ablandan y los animales no tardan en morir, después de lo cual se ennegrece, la piel se rompe y dejan escapar un líquido oscuro de olor repugnante. Otras veces la larva llega a hilar el capullo, pero muere la crisálida y mancha la seda, que recibe el nombre de realina (hongo) y es de calidad inferior. Si llega a producirse la mariposa, sus huevecillos quedan infectados por los gérmenes de la enfermedad.



(IR 90).



(IR 91).

Amarillez

Los síntomas principales son la hinchazón del cuerpo, que toma color amarillo o blanco lechoso, encogimiento de las patas y dificultad para moverse; la muerte sobreviene rápidamente y en el interior del animal se encuentra un líquido blanco-amarillento que observado al microscopio muestra numerosos gránulos poliédricos.

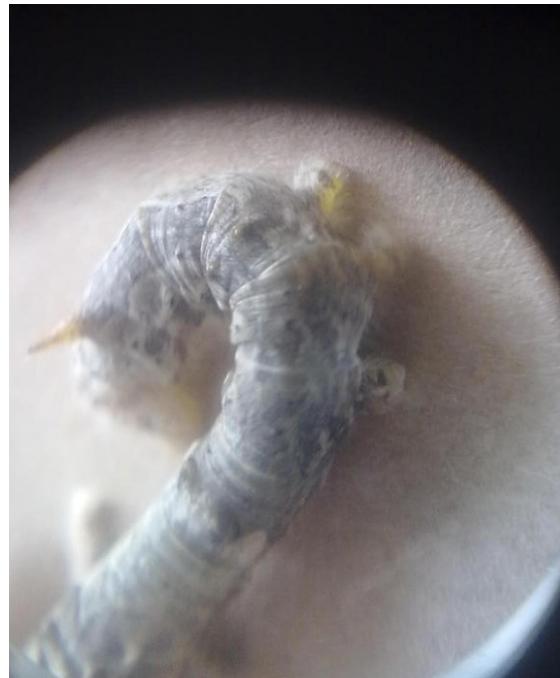


(IR 92).

Muscardina

Está producida por el hongo *Botrytis bassiana*, cuyas esporas blanquecinas son las agentes del contagio y al germinar sobre la piel introducen por los poros el micelio (hongo). Los gusanos atacados dejan de comer, permanecen inmóviles, su cuerpo se tiñe de color de rosa, se endurece y se cubre de un moho blanco; la muerte sobreviene rápidamente.

<http://gusanfer.blogspot.com/p/enfermedades.html>

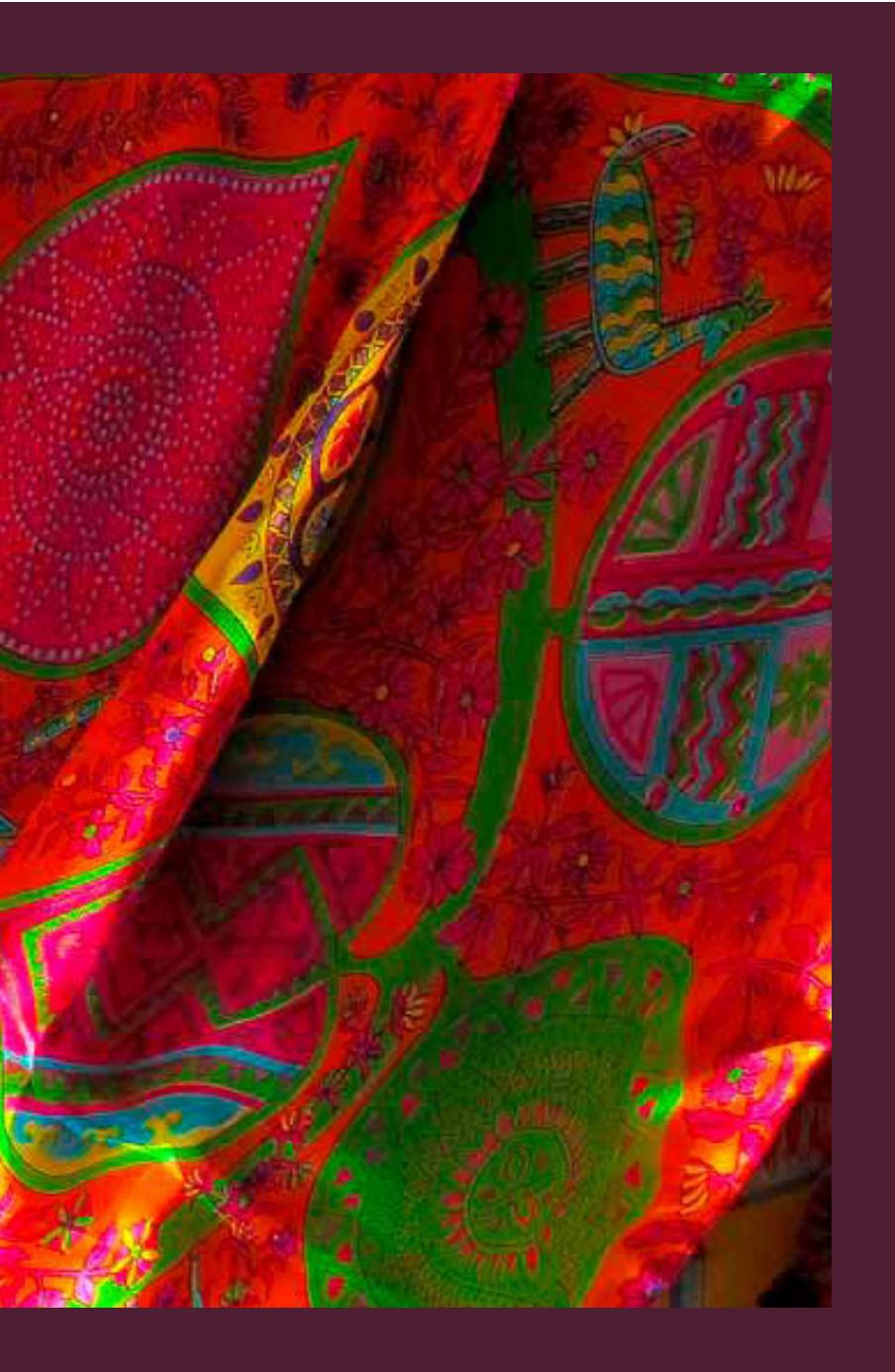


(IR 93).



CAPITULO 4

Fibra de Seda.



4.1 Producción y Tecnología

4.1.1 Capullo de Seda

4.1.2 Referente de medida para los filamentos de Seda

4.2 Fibra

4.2.1 Hilo devanado

4.2.2 Características del hilo devanado

4.2.3 Elementos necesarios para el devanado

4.2.4 Proceso de devanado de capullo fresco

4.2.5 Selección de capullo devanable

4.2.6 Devanadora de aspe

4.2.7 Torsión de filamento

4.2.8 Proceso de torsión o entorche de filamento

4.2.9 Desgome

4.2.10 Desgome del filamento con jabón coco y bicarbonato de sodio

4.2.11 Hilo Schappé

4.2.12 Características del Hilo Schappé

4.2.13 Proceso de producción de Hilo Schappé

4.2.14 Procedimiento de selección de la materia prima

4.2.15 Procedimiento de desgome

4.2.16 Hilado de la fibra Schappé

4.2.17 Blanqueamiento del Hilo Schappé

4.2.18 Proceso de Tinturación

4.2.19 Tejido de la fibra

4.2.20 Otros usos

4.1 PRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

4.1.1 CAPULLO DE SEDA.

Un capullo de seda está formado por un hilo continuo de aproximadamente 5 m de largo, "Bombyx Mori" realiza el capullo en forma de 8 y de afuera hacia adentro, suelta una baba que segrega la glándula sericígena, que al momento de contacto con el aire se endurece formando así el filamento, quedando de esta manera dentro del mismo, el filamento en su parte interna es fibrina en un 70% y recubierto de sericina (goma) en un 30%. Se distinguen cuatro partes en el capullo que son: borra, corteza, forro de pupa, y pupa.

La borra: es un filamento muy delgado que recubre el capullo, no se puede devanar pero se puede hilar.

Corteza: es la parte del capullo devanable y se forma por unión de varios filamentos.

Forro de la pupa: es el último de los filamentos. Delgados y quebradizos que elabora el gusano, queda disecto (estático) envolviendo a la pupa y se puede hilar.

Pupa: es la piel del último cambio de muda del gusano en el proceso del encapullamiento.

El gusano tejiendo un capullo su filamento continuo puede llegar a medir 5 metros y continuando con más filamentos puede llegar a medir de 500 a 1200 metros de filamento continuo.

4.1.2 Referente de medida para los filamentos de Seda.

A continuación una breve explicación de la unidad de medida del DENIER usada en el proceso de la producción de la seda.

Dependiendo de la calidad del capullo y la raza del gusano, el grosor o calibre de un filamento es de 2,5 a 3,5 DENIER.

El DENIER es la unidad de medida del filamento y se expresa en peso por unidad de longitud:

1 DENIER = 9000mts (pesa un gramo)

La unidad de longitud permanece constante (9000mts) y la variación es el peso (en gramos), el DENIER de un hilo devanado es la sumatoria de los calibres de los filamentos que forman un solo hilo.

El capullo tiene varias formas, esto dependerá de las razas del gusano, el tamaño de los capullos dependerá de las mismas y de su crianza, es decir mejor alimentación, ambiente adecuado y buenos cuidados del sericultor.



(IR 94). La raza pura china es redonda.



(IR 95). Las japonesas alargadas y con cintura.



(IR 96). El cruce de estas dos razas hacen que los capullos sean elípticos (espiral) y alargadas.

4.2 FIBRA

4.2.1 HILO DEVANADO.

El proceso de devanado consiste en la cocción de los capullos para la obtención de una fibra continua, es la unión de varios filamentos que deriva de capullos, en la elaboración artesanal. Pudiendo ser la unión de 50 a 200 capullos y depender del grosor o calibre que se requiera.

Mientras más delgado sea el hilo que se elabore se obtendrá, mayor cantidad de tejido, mayor peso en el tejido, mejor rentabilidad.

4.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL HILO DEVANADO:

Dentro de las características del hilo devanado se puede decir que la calidad de esta fibra es superior a las demás ya que es una fibra continua de capullos en excelente estado.



4.2.3 ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL DEVANADO:

- Balanza
- Un caldero, fondo, u olla
- Balde, o platón
- Devanadora
- Retorcedora o Hiladora
- Arañas
- Enmadejador
- Tijeras
- Cucharón metálico
- Cepillo de cerdas suaves
- Jabón coco, Bicarbonato de sodio

4.2.4 PROCESO DE DEVANADO DEL CAPULLO FRESCO:

Este proceso trata de la obtención del material como hilo, se lo realiza únicamente con capullos recién cosechados y se debe devanar rápidamente, para que no salga la mariposa y esta pueda manchar al capullo por consiguiente a la fibra.



(IR 97). Capullo manchado, debido a que la mariposa a segregado el líquido sericígeno para salir del mismo.

4.2.5 SELECCIÓN DE CAPULLO DEVANABLE:



(IR 98). No roto.



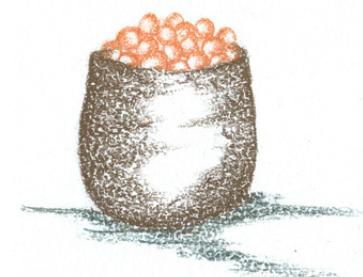
(IR 99). No doble.



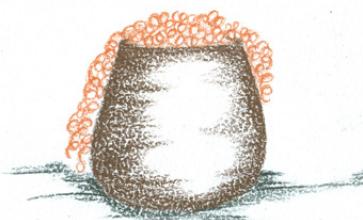
(IR 100). No vano.



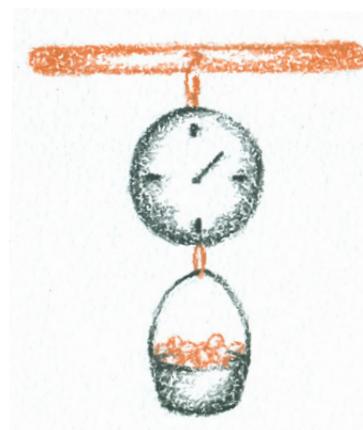
(IR 101). Sin talladuras profundas.



(IR 102). Almacénela en un costal.



(IR 103). Almacénela en un costal.



(IR 104). Retire la borra del capullo

APUNTAR EL PESO

- Tener lista la devanadora
- Colocar suficiente agua en un caldero y poner a calentar, cuando el agua esté a punto de hervir o a 89 °C. colocar una cantidad de capullos, que abarquen la superficie del caldero y dejarlos hervir por 5 minutos.
- Revolver con el cucharón para que los capullos se cocinen uniformemente y con el cepillo de cerdas o escobilla de arroz agarre los filamentos de la cantidad de capullos y llévelos a la devanadora.
- Realizar el cruce con el filamento para hacer el 8, primera torsión del filamento y cónectelo al aspe o carrete de la devanadora que se encuentra en movimiento
- Mantenga el caldero al fuego sin dejar her-

vir a 80 °C siga reuniendo los filamentos con otro cepillo, los mismos que empatan con los anteriores cuando observe y sienta que el filamento que esta devanando se está adelgazando esto es alimentar el filamento para obtener un calibre uniforme.

- Con el cucharón retire el forro de las pupas, del recipiente y deposítelas en un balde
- No espere a que se termine el capullo que está cocinando y devanando, a medida que se observe que la cantidad de capullos a disminuido y le faltan grupos de filamentos para alimentar, nuevamente llene el recipiente con capullos, cocine por cinco minutos, saque los filamentos con el cepillo alimente constantemente el filamento que esta devanado y repita la operación hasta que termine de devanar todo el capullo.



(IR 105).

PARA LA OBTENCION DE UN MEJOR DEVANADO DE LA FIBRA.

Es puntual este sistema de devanado ya que los capullos no se maltratan se obtiene el máximo de rendimiento y de calidad de hilo. No hay necesidad de mantener sumergidos las manos por tiempo prolongado en agua caliente, es decir que se hace el trabajo más cómodo para la artesana.

La borra se desgoma y se hila en una torsión obteniendo hilo apto para tapices, tapetes, o tejidos burdos.

Los forros son las pupas que se recogió durante el devanado se utilizan así con unas tijeras corte el forro, saque la pupa y recójalos en un recipiente, sirven de alimento ahora las gallinas, perros, cerdos y peces. No permita que los animales de la cas consuman las pupas con forro por qué no las digieren y se enferman. Los forros de las pupas se pueden desgomar e hilar es decir aprovechar todo.

Otra alternativa de cocción para devanar, es introducir el capullo en una olla con agujeros la cual se introduce en una olla más grande, que contenga agua caliente. Coloque la tapa sobre la olla con agujeros que contiene los capullos y mantenga sumergida con el peso de unos ladrillos.

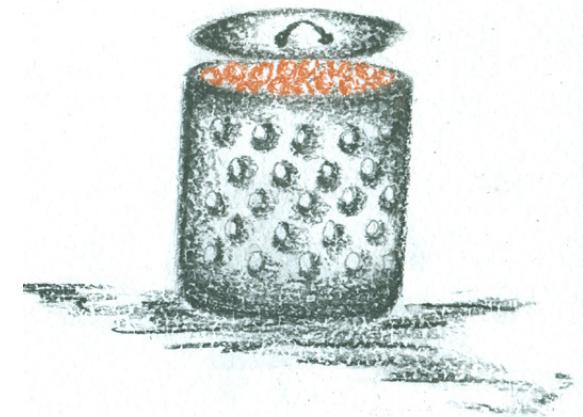
Ver imagenes 105 - 106

El tiempo de cocción del capullo para estos dos métodos es:

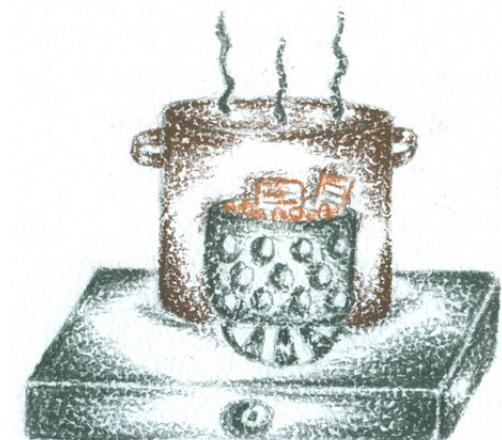
Capullo seco: 30 / 40 minutos.
Capullo fresco: 10 / 15 minutos.

Para devanar un capullo seco de más de un año de almacenamiento, el proceso de devanado es igual al anterior, pero la cocción del capullo aumenta a quince minutos.

Una vez finalizada la cocción se debe hacer un cambio brusco de temperatura, vertiendo agua fría en la olla con el capullo para que este suelte el hilo, se saca el capullo en suficiente cantidad para la devanadora acompañado de agua caliente. (40°C)



(IR 106).

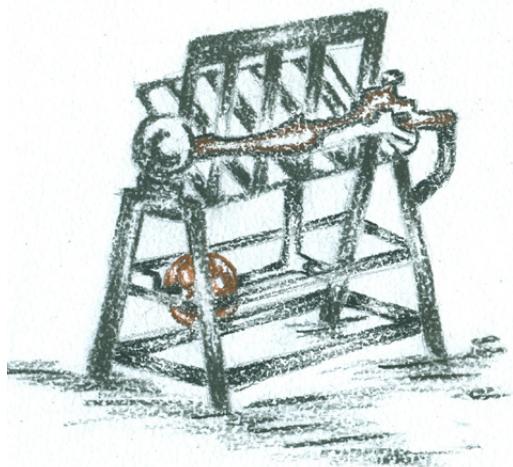


(IR 107).

4.2.6 DEVANADORA DE ASPE.

Es una máquina eléctrica que realiza la torsión del filamento

Su característica principal es que no aplana el filamento y conserva la primera torsión que se realiza con el cruce del ocho, quedando listo el filamento en madejas para la torsión.



(IR 108).

4.2.7 TORSIÓN DE FILAMENTO:

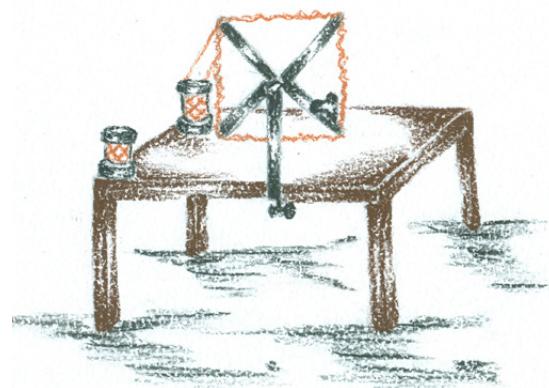
La torsión del filamento es curvar dos o varias fibras que son caracterizados por formar un plano de dos o más espiras.

Es muy importante el proceso de torsión de filamento ya que el mismo sirve para dar mayor resistencia a la fibra, redondez, uniformidad y posteriormente su tejido.

4.2.8 PROCESO DE TORSIÓN O ENTORCHE DE FILAMENTO:

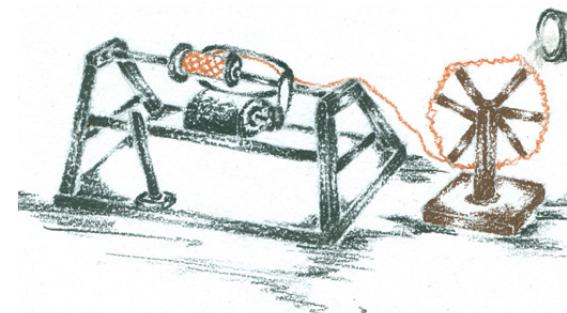
PROCEDIMIENTO:

- Si la devanadora es con carretes, bájelos de la devanadora y pase el filamento al enmadejador, elabore madejas con el filamento y posteriormente ubíquelas en las arañas.
- Si la devanadora es de aspe, saque las madejas de filamento y amóldelas en arañas.



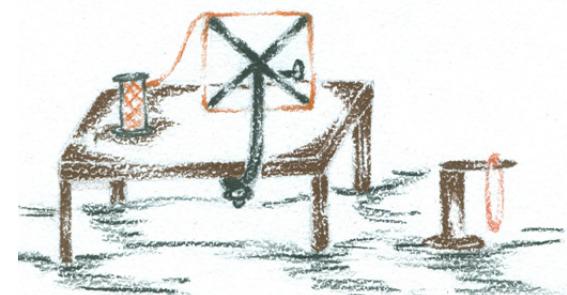
(IR 109). Devanadora de aspe.

- Si las madejas de filamento están en arañas o carretes, humidézcalas, tome dos filamentos húmedos y páselos por la hiladora o re torcedora, realice el entorchado. Es fundamental ir cerciorando la tensión de los dos filamentos, para evitar diferencia de tensiones o enredos durante la torsión, para así garantizar un entorchado de mejor calidad.



(IR 110).

- Si las madejas de filamento están en arañas o carretes, humidézcalas, tome dos filamentos húmedos y páselos por la hiladora o re torcedora, realice el entorchado. Es fundamental ir cerciorando la tensión de los dos filamentos, para evitar diferencia de tensiones o enredos durante la torsión, para así garantizar un entorchado de mejor calidad.



(IR 111).

- Al filamento entorchado elabore cuatro cruces flojos para que el hilo no se enrede y conserve un orden.
 - Finalmente ponga a secar las madejas de filamento y cuando estén secas péselas en el balanzón. Anote su resultado.
- Para un mejor entorchado de filamento:
- La torsión o entorche, se debe realizar con dos filamentos húmedos para que se adhieran bien y dar la forma redonda y torsión requerida al hilo de seda.
 - Retire, de las madejas de filamento, hebras o impurezas para obtener un hilo limpio.
 - No elabore madejas muy grandes, no más de 100 grs. Para que no se enreden en los procesos de desgome, tintorería y tejeduría.

4.2.9

DESGOME:

El desgome consiste en la extracción acuosa (húmedo) de diversos compuestos de sericina que expulsa el gusano al momento de realizar su capullo. Conociendo que la sericina corresponde al 30 % del peso de la seda. Es fundamental retirar la goma o sericina y grasa del filamento entorchado para así obtener la seda suave blanca y brillante.

Un jabón neutro (PH 7 A 7.5) es el ideal llamado jabón de Marsella, pero en el país no existe; Se puede encontrar un jabón con las mismas cualidades que es el jabón Coco, a más de la utilización del jabón se le adiciona bicarbonato de sodio.

4.2.10

DESGOME DEL FILAMENTO CON JABON COCO Y BICARBONATO DE SODIO:

1 Kilo de filamento:

- 2% (20 Lts.) agua.
- 4% (40 Grs.) jabón coco rallado.
- 6% (60 Grs.) bicarbonato de sodio.

PROCEDIMIENTO:

- Una vez con las madejas de filamento (no más de 2 Kilos), se recogen en una piola o hilo y se humedecen en un recipiente.



(IR 112).

- Como ya antes mencionado de acuerdo al peso del filamento, se mide el agua y se coloca a calentar, una vez que este tibia (40°C.) disuelva el jabón y bicarbonato de sodio. Cuando el agua esté a punto de hervir (80°C.) introduce las madejas de filamento húmedas y sujetas en la piola o hilo.



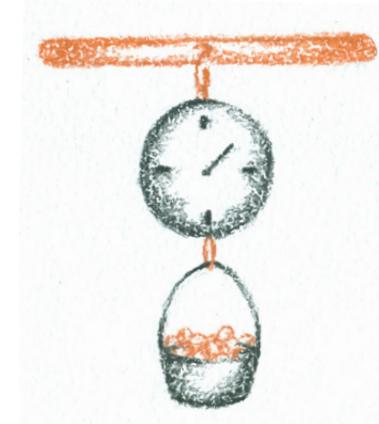
(IR 113).

- Revuelva suavemente las madejas en el recipiente con el cucharón (no enredarse), deje pasar 45 minutos desde el hervor. Finalmente compruebe si a obtenido un adecuado desgome (frotar entre los dedos para comprobar si esta sigue babosa).
- Retirar las madejas, dejar enfriar un poco y lavar con abundante agua.
- Exprima y tense las madejas rápidamente entre sus brazos (para obtener seda lisa) y coloque a secar a la sombra.



(IR 114).

- Terminado el proceso y las madejas estén secas, péselas en el balanzón para así obtener resultados de rendimiento, calidad, producción y rentabilidad.



(IR 115).

4.2.11 HILO SCHAPPE.

El hilo de seda schappé es la unión sucesiva con torsión de capullos de seda sin sericina de fibra corta.

4.2.12 CARACTERÍSTICAS DEL HILO SCHAPPE:

- Es de fibra corta.
- De aspecto opaco y veloso.
- El calibre dependerá del hilado y torsión.
- Produce motas o peeling.
- Es suave al contacto con la piel, en climas fríos, conserva el calor del cuerpo.
- Es muy absorbente a la humedad e higroscópica.
- No es resbaladizo.
- El proceso de elaboración requiere de mayor mano de obra.
- Al tinturar el color no es uniforme debido a su torsión la fibra es muy irregular.

4.2.13 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HILO SCHAPPE.

ELEMENTOS NECESARIOS:

- Materia prima: capullos que no son devanables como el capullo doble, vano, roto, manchado y cáscara.
- Balanzón.
- Caldero, un fondo u olla grande.
- Valde.
- Cuchillo.
- Rueda o hiladora.
- Costal de manila
- Arañas y enmadejador.
- Hornilla o estufa a gas.
- Jabón coco.
- Bicarbonato de sodio.

4.2.14 PROCEDIMIENTO DE SE- LECCIÓN DE LA MATE- RIA PRIMA:

Selección del capullo:



(IR 116). Capullo doble.

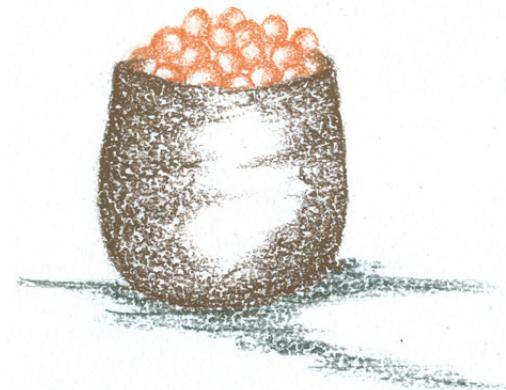


(IR 117). Capullo roto.

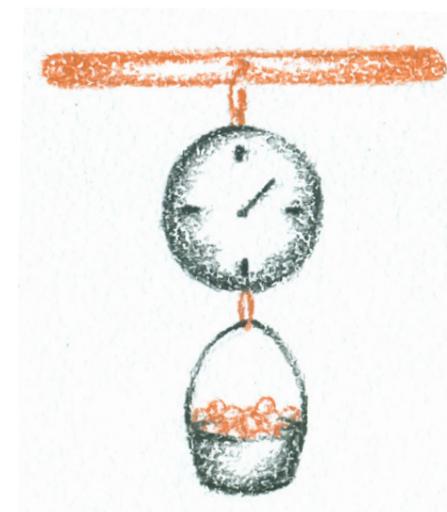


(IR 118). Capullo manchado.

- Después: con un cuchillo realice un corte transversal al capullo, retire la pupa y deposítela en un recipiente y en otro el capullo.
- Introduzca los capullos en un costal, pese y anote el valor.



(IR 119).



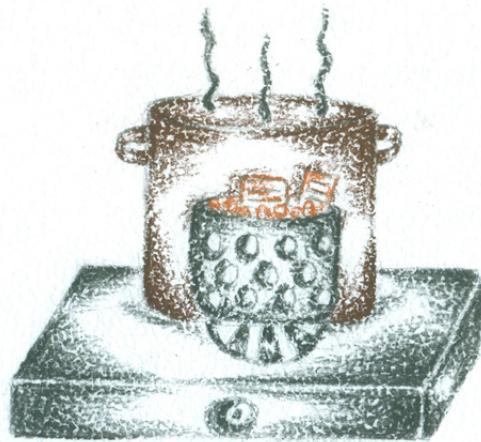
(IR 120).

- Caliente suficiente agua de manera que el anterior material quede cubierto en su totalidad.

Las pupas también pueden ser utilizadas para la alimentación de gallinas, perros o peces.

4.2.15 PROCEDIMIENTO DE DESGOME:

• En una olla disuelva el jabón coco rallado junto con el bicarbonato de sodio, la temperatura del agua será tibia (40°C.), posteriormente introduzca el costal con los capullos. Para mantenerlo sumergido en el agua es necesario la utilización de piedras o ladrillos sobre el mismo.



(IR 121).

- El tiempo de cocción desde su hirvición dependerá del capullo:
- Capullo fresco: 45 / 60 minutos.
- Capullo seco: 90 / 120 minutos.
- Una vez finalizado el proceso de desgome del capullo, retire el costal y deje enfriar.



(IR 122).

- Lave con abundante agua por porciones de capullo cuidando de no desarmar los mismos, exprima y coloque a secar a la sombra.



(IR 123). Primero lavar en abundante agua.



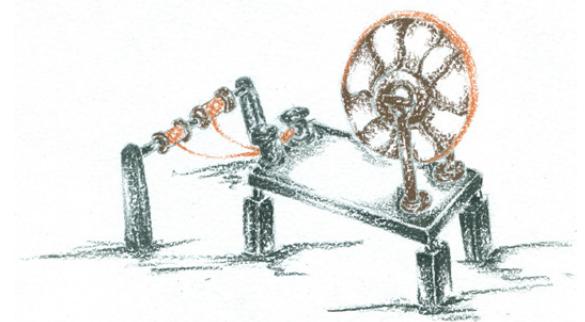
(IR 124). Segundo secar a la sombra.

4.2.16 HILADO DE LA FIBRA SCHAPPE:

Es un proceso manual que requiere habilidad y destreza manual de la artesana, se puede realizar en rueca o hiladora para darle calibre y torsión al capullo desgomado.

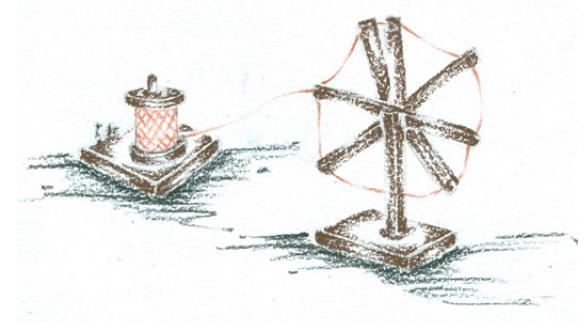
PROCEDIMIENTO:

- Tome una parte de capullos secos (trapero) y abra el mismo con suavidad.
- Estírelo hasta obtener un hilo delgado.
- Enlázelo a la rueca o hiladora en movimiento.



(IR 125). Hiladora.

- Alimente constantemente este hilo que deberá ser delgado y parejo, con otro hilo de capullo estirado de igual manera que se adhiere con facilidad.



(IR 126).

Para una mayor resistencia del hilo, es necesario realizar una segunda torsión.

- Para obtener un hilo con torsión Z, se debe tomar dos hilos con torsión de dos carretes y el cambio de la polea de la hiladora será en forma de ocho.
- Una vez terminado todo el proceso obtendremos el hilo shappe en sus respectivos carretes, para su mejor conservación es necesario elaborar madejas con cruces.



(IR 127).

4.2.17 BLANQUEAMIENTO DEL HILO SHAPPE:

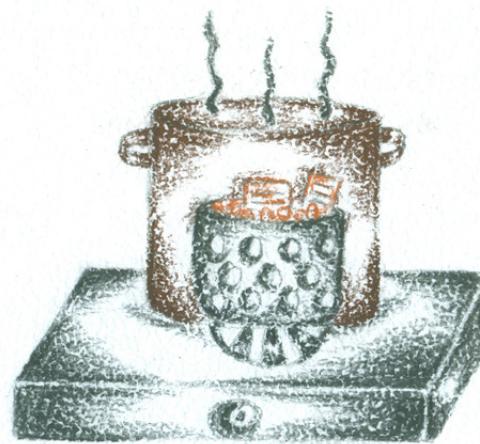
Este proceso consiste en retirar todas las imperfecciones cromáticas existentes en la fibra.

Para 1 Kilo de hilo:

- 2% (20 Lts.) agua.
- 4% (40 Grs.) jabón coco rallado.
- 3% (30 Cc.) peróxido de hidrógeno.

PROCEDIMIENTO:

- Calentar el agua medida antes mencionada.
- Disuelva el jabón y la mitad del peróxido de hidrógeno.



(IR 128).

- Deposite las madejas (previamente húmeda)



(IR 129).

- A partir de su hirvición cuente 15 minutos.
- Disolver a parte la otra mitad del peróxido de hidrógeno, posteriormente incorpórelo a lo anterior, retirando a un costado del recipiente las madejas.
- Remover y deje cocinar por 15 minutos.
- Retirar las madejas de la olla, dejar enfriar, juague con abundante agua, finalmente seque a la sombra.



(IR 130).



(IR 131).

NOTA: el mismo procedimiento puede ser empleado de igual manera en la seda devanada.

En cualquier proceso de cocción tanto para la seda devanada o schappe, ya sea en el devanado, desgome o blanqueo, cuando el agua este en hirvición es factible reducir la temperatura, cocine a fuego lento (sin que deje de hervir), ya que las temperaturas altas afectan la calidad de la seda.

4.2.18 PROCESO DE TINTURACIÓN:

HISTORIA DEL TEÑIDO:

El proceso de tinturación se practicaba en la antigüedad en diversas civilizaciones de Egipto, Persia, India y China que usan teñidos con tintes rojos y azules.

Durante el Imperio romano, el teñido de vestidos con “púrpura de Tiro” era reservado a las clases altas del imperio, ya que este tinte provenía de la secreción de un molusco considerado valiosísimo en la época. Dada la demanda del tinte, los moluscos que los producían fueron casi exterminados.

Durante la Edad Media se usaba un nuevo tinte de color púrpura, la urchilla Orchilla, obtenido del líquen; el norte de Italia, donde abundaba esta especie, se convertiría en una importante zona de teñido de telas.

Con el descubrimiento de América, se trajeron nuevos tintes como el carmín, la cochinilla, el añil, la corteza del roble negro americano, el alazor, etc.

En 1856, el químico británico William Henry Perkin logra hacer el primer tinte sintético, la mauvenía, derivado del alquitrán de hulla.

EL TEÑIDO:

El teñido es un proceso químico en el que se añade un colorante a los textiles y otros materiales, con el fin de que esta sustancia se convierta en parte del textil y adquiera un color diferente al original.

EL PROCESO DEL TEÑIDO:

El más sencillo de todos es el teñido indirecto, que es realizado de manera artesanal, en donde el tejido se trata con una solución fijadora llamada mordiente, que es la que absorberá el tinte con el textil. Luego se sumerge el tejido en un baño de tinte. Entre los mordientes más comunes están el uso de una disolución con una sal metálica y un baño con amoníaco; otro usado, es el teñido con

romo, que refuerza la permanencia de un color en materiales diversos como la seda, la lana y el nylon.

Hay varios tintes, como los derivados del azufre, que son insolubles, por lo tanto deben seguir una serie de procesos químicos antes de hacer el teñido.

Los textiles pueden pasar por el teñido en cualquier etapa de su fabricación: fibra, hilo o tejido. Estos textiles se tiñen para tener telas con dibujos o diseños coloridos de alta calidad.

ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL TEÑIDO:

- Materia prima (fibra).
- Balanzón.
- Caldero, ollas grandes.
- Hornilla o estufa a gas.
- Cernidor.
- Mordientes.
- Tintes.

PROCEDIMIENTO:

• Colocamos un caldero en la hornilla con una cantidad mediana de agua, colocar las hojas (cuando tinturamos con materia vegetal) dejando hervir por una hora haciendo la siguiente regla:

100grs de seda por 200grs de hojas
20% de agua por 1 hora

- Una vez realizado el procedimiento anterior cernimos las hojas.
- Colocamos este líquido sobre la fibra.
- Poner nuevamente al fuego a temperatura moderada
- Dejarla hervir por 30 minutos (media hora).
- Colocamos las madejas en el tinte.
- Retiramos del fuego.
- Dividir en tres recipientes
- Dejar reposar por 15 minutos.
- Preparación del mordiente con las siguientes componentes
 - Alumbre
 - Sulfato de cobre

- Sulfato ferroso

Pera realizar este procedimiento es necesario tener en cuenta:

- El 5% de mordiente de acuerdo al peso de la seda ejemplo:

100 grs de seda por 5 grs de mordiente

Para este procedimiento se debe tener en cuenta que el mordiente debe estar frio, consiguientemente realizamos lo siguiente:

- Tinte, mordiente. Por tres veces dejando 15 minutos en cada paso.
- Retirar la fibra de este proceso y dejar secar bajo cubierta.

Algunos de los componentes vegetales que se utilizan para tinturar la seda son:

- Altamisa
- Pepa de aguacate
- Cascara de cebolla
- Repollo morado
- Café molido
- Mora
- Te
- Eucalipto
- Achiote (fruta)
- Higuierilla
- Cochinilla
- Etc.

Los procesos antes mencionados deben ser realizados rigurosamente ya que de eso dependerá de la durabilidad y conservación de los tintes en la fibra.

Una vez tinturada se obtendrá fibra de color para proceder con su tejido el mismo que dará resultado insumos textiles, y estos serán expandidos, la durabilidad de la cromática en la fibra dependerá del trato y conservación del usuario.

4.2.19 TEJIDO DE LA FIBRA:

Al igual que todas las fibras esta puede ser tejida con cualquier método o tecnología aplicable a los textiles.

Su diseño de tejido dependerá de la artesana o persona a realizarla. En el país en el taller de Sericultura existente en la Prov. De Zamora Chinchipe las técnicas empleadas son a crochet y telares (industriales-manuales), para ello la propietaria lo realiza de la siguiente manera:

En telares

- La trama será de fibra devanada o fibra continua.
- El tejido será de fibra schappe o fibra corta.

4.2.20 OTROS USOS A MAS DE LOS TEXTILES:

La seda es usada en la obtención de cintas para maquinas de escribir, computadoras y maquinas registradoras. E incluso es usada como un aislante en aparatos sofisticados como naves espaciales y en suturas de alta cirugía.

Los cosméticos que contienen proteína extraída del capullo del gusano de seda son muy buenos para la piel seca, debido a su acción de bloquear rayos ultravioleta y de conservación de la humedad.

Durante el proceso de cocinado del capullo, se desprenden grandes cantidades de proteína, la cual si es almacenada da como resultado un tónico que al utilizarlo restablece el pH capilar y previene la caída del cabello.

Jabones, fertilizantes, aceites para cosmología pueden ser extraídos de la pupa y en fin existen múltiples aplicaciones de los subproductos de la sericultura que pueden tener un gran potencial de uso industrial. Las bicicletas usadas en competencias internacionales llevan llantas especiales hechas con fibras de seda porque proporcionan mayor suavidad y mejor tracción.

Los esquiadores prefieren medias e interiores de seda porque conservan el calor e impiden que se acumule la humedad.

GLOSARIO

Araña: Estrella de palos de madera o guadua giratoria donde se acomodan las madejas.

Aspe: Es el equivalente al enmadejado en la devanadora y forma las madejas con el filamento continuo en la acción del devanado. Tiene la ventaja de no aplanar el filamento como sucede en los carretos de otras devanadoras.

Capullo Doble: Capullo grande elaborado por dos gusanos a la vez, los cuales enredan el hilo.

Capullo Fresco: Capullo recién cosecho por el sericultor y con la pupa viva.

Capullo Seco: Capullo al cual se le ha extraído la humedad por medio de un secado a vapor.

Capullo de Segunda Calidad: Son capullos defectuosos, manchados, con hendiduras, vanos y no procesables en la industria.
Capullo Vano: Es un capullo blando; el gusano muere y no alcanza a terminar de elaborar el capullo.

Carrete o Carreto: De forma cilíndrica que envuelve el filamento en una devanadora, hiladora y ruecas.

Desgome: Proceso decocción para retirar la goma o sericina del filamento del capullo.
Despupe: Acción de retirar cortando el capullo la pupa.

Devanadora: Máquina que realiza el proceso de envolver, halar y reunir el filamento de los capullos.

Entorchado: Proceso de torsión de dos hilos para darles mayor resistencia, forma redonda que se realiza en hiladora, retorcedora y rueca.

Enmadejador: Estrella rígida giratoria donde se elaboran las madejas.

Filamento: Hilo de capullos de seda duro, rígido y plano.

Fondo: Recipiente redondo y grande que es utilizado para el proceso.

Hiladora: Máquina que da torsión al filamento de seda y a la fibra corta.

Ocho: Cruce del filamento en la devanadora para realizar la primera torsión.

Pupa: Estado metamorfofísico del gusano de seda en el interior del capullo.

Retorcedora: Máquina que da torsión al filamento de seda y tiene mayor velocidad que la hiladora.

Rueca: Máquina de madera rudimentaria que sirve para hilar capullos de fibra corta, manualmente.

Sericina: Goma que mantiene unidos los hilos en el capullo y hace rígido el filamento.
Trapero: Conjunto de capullos desgomados para hilar.

CONCLUSIONES

Al finalizar el presente trabajo investigativo, concluyo con un documento nuevo que evidencia la producción de la Seda en el Ecuador, enlazada profundamente al proceso que se realiza en el cantón Yanzatza, provincia de Zamora Chinchipe, partiendo de un breve estudio histórico descriptivo general. Del proceso vivenciado durante el periodo de realización de esta tesis, he llegado a la conclusión, que nuestro país, es un lugar apto y con las condiciones precisas para la producción y comercialización de los gusanos de seda, su fibra y el cultivo; De la planta de Morera, que sirve de alimento para el gusano en mención, partiendo del estudio de los procesos que se desarrollan para poder hacer uso del producto final, la SEDA.

En la actualidad el país cuenta con el único taller de Sericultura en la Provincia de Zamora Chinchipe, completo en conocimiento, infraestructura, materia prima y dedicación a la cría y cosecha de Gusanos de Seda “*Bombyx Mori*”. El mismo que por un sinnúmero de razones no fomenta el conocimiento abierto ni aporta a que este modo de producción se imparta en el resto del país, si no que producen en pequeñas cantidades, para el consumo familiar y como aporte al Instituto Ítalo Latino Americano IILA.

Concluyendo en definitiva el desconocimiento como la causa principal para que en el país no se haya desarrollado el cultivo y producción de la fibra de seda, es la inexperiencia de los procesos, así como también la limitación que proviene del temor de las pocas personas que lo conocen, que está sujeta al tiempo que tarda en ejecutarse cada uno de los ciclos de desarrollo tanto de la planta Morera, alimento del gusano como del *Bombyx Mori* oruga que produce la fibra.

RECOMENDACIONES

El proceso de obtención de la fibra del gusano de seda, es en nuestro país desconocido y hasta se produce un cierto temor el querer inmiscuirse en este sector, aun mas hablando de que la fibra es considerada como un material de alto costo, de entre otro tipo de fibras que se producen dentro del país, como por ejemplo el algodón.

Por lo que recomiendo se pueda difundir esta información, con el fin de que en el país se empiece a producir la fibra, como una alternativa a fomentar la producción y manejo de recursos naturales propios generando mayor empleo y nuevas fuentes de desarrollo.

Así mismo ya con la materia prima propia, se puede desplegar y asociar el diseño, buscando la comercialización como un medio de ingreso nuevo, además de fomentar el uso de esta fibra con características propias nuestras, que por sus tipologías es amable al medio ambiente y la más compatible con el ser humano.

BIBLIOGRAFÍA:

- SORIA, Sandra; SALICE, Giovanna; AVENDAÑO, Fernando. Guía Práctica de Sericultura. Roma 2001
- SASTRE, Martha. Manual de Hilatura de Seda. Colombia
- ALLARA, Giorgio; SALICE, Giovanna. Americana di Sericultura. Ottobre 2010
- STRONG J. H. Estructura de los Tejidos. Barcelona
- <http://www.portalplanetasedna.com.ar/seda.htm>
- <http://www.silkiss.co.uk/es/History.html>
- <http://www.mundo-geo.es/gente-y-cultura/historia/la-ruta-de-la-seda-historia-de-la-mayor-ruta-terrestre-del-mundo>
- https://www.google.com.ec/search?safe=off&biw=1226&bih=616&tbm=isch&sa=1&q=la+seda+en+el+continente+americano+historia&oq=la+seda+en+el+continente+americano+historia&gs_l=img.3..255386.272489.0.272632.63.36.2.0.0.0.558.2841.0j4j3j0j2j1.10.0....0...1c.1.19.img.Y8w1kdU5Vpw#facrc=_&imgdii=_&imgrc=Cl-tqeUfM5dwfM%3A%3BClzlLNA98L_O8M%3Bhttp%253A%252F%252Fblogs.ua.es%252Fcomercioenlossiglosxvyxvi%252Ffiles%252F2012%252F10%252F33.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fblogs.ua.es%252Fcomercioenlossiglosxvyxvi%252Fautor%252Fmoliang%252F%3B1600%3B993
- https://www.google.com.ec/search?um=1&safe=off&biw=1247&bih=645&hl=es-419&tbm=isch&sa=1&q=isabela+duncan+muerte&oq=isabela+duncan+muerte&gs_l=img.12...0.0.0.479324.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0....0...1c..19.img.HsbyYOs40pc#facrc=_&imgdii=_&imgrc=Q-5dHQnWKH8-WM%3A%3BbTodEufCbKr6QM%3Bhttp%253A%252F%252Fblogs.20minutos.es%252Ftrasdos%252Ffiles%252F2011%252F10%252Ffamilcar.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fblogs.20minutos.es%252Ftrasdos%252F2011%252F10%252F12%252Fisadora-duncan%252F%3B800%3B479
- <http://alo.co/content/por-que-la-mona-se-viste-de-seda>
- <http://alo.co/content/por-que-la-mona-se-viste-de-seda>
- http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=403&Itemid=30
- <http://www.massogarden.com/tipos-de-plantas/arboles/item/347-morera>
- <http://www.oni.escuelas.edu.ar/olimpi98/Sericultura/morerah.htm>
- <http://www.santacruz.gob.bo/productiva/apoyo/agricola/cultivos/contenido.php?IdNoticia=4917&IdMenu=400100#ancla>
- <http://es.scribd.com/doc/104131541/Diferencia-Entre-Plaga-y-Enfermedad>
- http://www.ehowenespanol.com/enfermedades-afectan-moreras-lloronas-info_241384/
- <http://es.scribd.com/doc/104131541/Diferencia-Entre-Plaga-y-Enfermedad>
- <http://www.massogarden.com/tipos-de-plantas/arboles/item/347-morera>
- http://scholar.google.com.ec/scholar?q=bombyx+mori+razas&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart&sa=X&ei=CCbaUc2eJaX_4APc64DYBA&ved=0CCYQgQMwAA
- http://org/Bombyx_mori
- <http://www.gusanosdeseda.com/lavida.htm>
- <http://gusanfer.blogspot.com/p/enfermedades.html>
- <http://lunfardo.esacademic.com/13530/sedalina>

nid=hHaalY84EzCDXM:&imgrefurl=http://naturalezaverdedellegolas.blogspot.com/2011/03/morera-llorona-morera-pendula-morus.html&docid=V3IAtrG3XQe6dM&imgurl=http://2.bp.blogspot.com/-ciCH-xT7D-s/TZD6IOZnBFI/AAAAAAAAAGgc/mRiIHzhk5gk/s1600/DSCI0076.JPG&w=1200&h=1600&ei=r4u_UfaTAbXB4APMsYHgCw&zoom=1&ved=1t:3588,r:14,s:0,i:120&iact=rc&page=2&tbnh=187&tbnw=158&start=13&endp=18&tx=48&ty=91&biw=1280&bih=563 (IR 21).

http://www.google.com.ec/imgres?q=morera+negra&um=1&noj=1&hl=es&tbm=isch&tbnid=XBsyV6REcd-61M:&imgrefurl=http://www.biopix.es/morera-negra-morus-nigra_photo-76588.aspx&docid=1HD8yKfQcCr4wM&imgurl=http://www.biopix.es/photos/jcs-morus-nigra-51141.jpg&w=640&h=425&ei=0ou_UZvkL4W10QH1pYHICw&zoom=1&ved=1t:3588,r:7,s:0,i:99&iact=rc&page=1&tbnh=183&tbnw=276&start=0&endp=12&tx=124&ty=69&biw=1280&bih=563 (IR 22).

Imagen NVV (IR 23).

Imagen NVV (IR 24).

http://la-historia-es-asi.blogspot.com/2009/01/la-explotacin-de-los-recursos-de-la.html (IR 25).

http://elcomerciosalcaja.com/portfolio-four-columns.html (IR 26).

http://www.ouvragesdedames.fr/Sedalina-Laine-KATIA-Je-tricote--Votres-espace-mercerie/p/4/4438/3120/ (IR 27).

http://www.google.com.ec/search?hl=es&site=imghp&tbm=isch&source=hp&q=artisola&tbnG=Buscar+por+im%C3%A1genes&biw=1600&bih=809&ei=PUHaUdT1KbKt4APs3oHgDA#hl=es&site=imghp&tbm=isch&sa=1&q=rayon&oq=rayon&gs_l=img.3...3508.4681.0.4942.5.5.0.0.0.0...0.0...1c.1.17.img.n-j1YkIVLGA&bav=on.2,or.r_qf.&fp=ea8755d0b435e80e&biw=1600&bih=809&facrc=_&imgdii=_&imgrc=PICeQkTPtr6-2M%3A%3BYI7_0hRgPyi1FM%3Bhttp%253A%252F%252Fimage.made-in-china.com%252F2f0j00ZfzElnaGTQYC%252FContinuous-Dope-Dyed-Viscose-Rayon-Filament-Yarn.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Ffanron.en.made-in-china.com%252Fproduct%252FXfUElCJGmQab%252FChina-Continuous-Dope-Dyed-Viscose-Rayon-Filament-Yarn.html%3B500%3B345 (IR 28).

Imagen NVV (IR 29).

http://www.google.com.ec/imgres?q=Mildi%3BA+polvoso&um=1&noj=1&hl=es&tbm=isch&tbnid=hS4TNIH-k22Uz2M:&imgrefurl=http://es.wikihow.com/quitar-el-mildi%25C3%25BA-polvoso-de-las-plantas&docid=AtbXkuQU7

Hd8JM&imgurl=http://pad1.whstatic.com/images/thumb/8/8f/Powdery-Mildew-Fungi-on-Pumpkin-Leaves.jpg/251px-Powdery-Mildew-Fungi-on-Pumpkin-Leaves.jpg&w=251&h=166&ei=8oO_UaGiI8r54AOu7YDIAw&zoom=1&ved=1t:3588,r:4,s:0,i:90&iact=rc&page=1&tbnh=132&tbnw=198&start=0&endp=11&tx=60&ty=100&biw=1280&bih=563 (IR 30).

http://www.google.com.ec/imgres?q=Mancha+foliar&um=1&noj=1&hl=es&tbm=isch&tbnid=A8olNkhgP_NQbM:&imgrefurl=http://www.agro.uba.ar/users/romeroa/Horticola.htm&docid=siy2-M1zBWNzM&imgurl=http://www.agro.uba.ar/users/romeroa/Bslf2.jpg&w=465&h=574&ei=7oG_Ub-cA-Lq0wHt0oGgDg&zoom=1&ved=1t:3588,r:25,s:0,i:162&iact=rc&page=2&tbnh=179&tbnw=140&start=11&endp=15&tx=70&ty=90&biw=1280&bih=563 (IR 31).

http://www.google.com.ec/imgres?q=Mancha+de+fuego+en+hojas+de+morera&um=1&noj=1&hl=es&tbm=isch&tbnid=gsqJVYfV1HRZPM:&imgrefurl=http://foroantiguo.infojardin.com/showthread.php%3Ft%3D155048&docid=3WT42BM_M3cE9M&imgurl=http://www.infojardin.net/galerias/albums/userpics/Hoja.JPG&w=371&h=400&ei=doW_UanaEZi64AOI5YEo&zoom=1&ved=1t:3588,r:7,s:0,i:99&iact=rc&page=1&tbnh=184&tbnw=163&start=0&endp=11&tx=43&ty=64&biw=1280&bih=563 (IR 32).

Imagen NVV (IR 32).

http://www.google.com.ec/search?um=1&biw=1280&bih=563&noj=1&hl=es&tbm=isch&sa=1&q=nematodos&oq=nematodos&gs_l=img.3...0110.333340.343032.0.343247.9.9.0.0.0.0.251.1030.3j4j1.8.0...0.0...1c.1.17.img.7T13WQ5OFYc#facrc=_&imgrc=cBvaUiUnyIhG5M%3A%3BDM5U3CsoT749hM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.inia.cl%252Fwp-content%252Fuploads%252F2013%252F01%252FBurrito-de-la-Vid2.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.inia.cl%252Fblog%252F2013%252F01%252F09%252Fseminario-sobre-uso-de-nematodos-para-el-control-del-burrito-de-la-vid-entregara-resultados%252F%3B1024%3B707 (IR 33).

http://www.google.com.ec/search?um=1&biw=1280&bih=563&noj=1&hl=es&tbm=isch&sa=1&q=Roya+en+hojas+de+morera&oq=Roya+en+hojas+de+morera&gs_l=img.3...3120.10921.0.11143.21.20.0.0.0.645.4313.1j9j6j1j1j1.19.0...0.0...1c.1.17.img.LZfy7sxWGA#facrc=_&imgrc=ttBhH4zw2DWCCM%3A%3BnUbJ50dBNbYnVM%3Bhttp%253A%252F%252Fsubirimagen.infojardin.com%252Fsube%252Fimages%252Ffcqs1285982651d.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.infojardin.com%252Fforo%252Fshowthread.php%253Ft%253D217240%3B400%3B300

(IR 34).

http://www.google.com.ec/imgres?q=Llaga+negra+y+estrellada&um=1&noj=1&hl=es&tbm=isch&tbnid=_gcYaZ_6jLn0LM:&imgrefurl=http://academic.uprm.edu/mmonroig/id52.htm&docid=kBmawAdz8Lr8EM&imgurl=http://academic.uprm.edu/mmonroig/37ab5e30.jpg&w=181&h=227&ei=Qoa_UdDhBJD84APauYHQCg&zoom=1&ved=1t:3588,r:10,s:0,i:108&iact=rc&page=1&tbnh=174&tbnw=127&start=0&endp=12&tx=855&ty=366&biw=1280&bih=563 (IR 35).

https://www.google.com.ec/search?q=gusano+de+la+tierra&safe=active&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=jBzaUYI81-XgA7L8gdAK&ved=0CACQ_AUoAQ&biw=1247&bih=645#facrc=_&imgrc=yGEeYgWivGlu4M%3A%3B62kInk4RePnUtM%3Bhttp%253A%252F%252Ffarm4.staticflickr.com%252F3154%252F2417082584_7e1e349514_o.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.flickr.com%252Fphotos%252F70626035%2540N00%252F2417082584%252F%3B2816%3B2112 (IR 36).

https://www.google.com.ec/search?safe=active&biw=1247&bih=645&tbs=isz%3Am&tbm=isch&sa=1&q=lobito+verde+la+mancha+del+lobito&oq=lobito+verde+la+mancha+del+lobito&gs_l=img.3...228463.232387.0.232648.21.15.0.0.0.293.1237.0j1j4.5.0...0...1c.1.19.img.jgNZkfrHHns#facrc=_&imgdii=_&imgrc=xTv5RXVQUgMaLM%3A%3Bf6DmMCx4-JJMeM%3Bhttp%253A%252F%252F4.bp.blogspot.com%252F_P6onDugtGRc%252FTEIHawCMWpI%252FAAAAAAAAAAGIE%252FNyidPd7G7ZaY%252Fs400%252FDSC_0006.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Ffotografiasturias.blogspot.com%252F2010_07_01_archive.html%3B800%3B552 (IR 37).

https://www.google.com.ec/search?safe=active&biw=1247&bih=645&tbm=isch&sa=1&q=escama+negra+enfermedad+de+las+plantas&oq=escama+negra+enfermedad+de+las+plantas&gs_l=img.3...10074.15752.0.15765.28.18.1.0.0.487.2074.0j4j2j1j1.8.0...0.0...1c.1.19.img.MU7MuxYjXE#facrc=_&imgdii=_&imgrc=FINXAMmCjdwEDM%3A%3BbnsloPM83szWM%3Bhttp%253A%252F%252Fimg15.imageshack.us%252Fimg15%252F2709%252Fimagen7gc.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fplantas.facilisimo.com%252Fforos%252Fplantas-y-flores%252Fas-plagas-de-nuestras-plantas_809703_2.html%3B588%3B366 (IR 38).

https://www.google.com.ec/search?q=thrips+sed a&safe=active&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=UxraUaXDCYTE0gGen4C4Cg&ved=0CACQ_AUoAQ&biw=1247&bih=645#facrc=_&imgdii=IqkiNK7MujgVaM%3A%3BS6HixkLIsdpbdM%3BIqkiNK7MujgVaM%3A&imgrc=IqkiNK7MujgVaM%3A%3BrvxQwRvYdHaQkM%3Bhttp%253A%252F%252F4.bp.blogspot.com%252F_UeX165QCP6o%252F5_C0p8jq1%252FAAAAAAAAAAGU%252FiyqVpY

2DXzY%252Fs320%252FDiapositiva1.JPG%3Bhttp%253A%252F%252Fangelcrostobal.blogspot.com%252F2010%252F12%252Finsectos-de-conos-y-semillas.html%3B960%3B720 (IR 39).

D150545%3B640%3B384 (IR 43).

[\(IR 65\). Imagen NVV \(IR 66\). Imagen NVV \(IR 67\). Imagen NVV \(IR 68\). Imagen NVV \(IR 69\). Imagen NVV \(IR 70\). Imagen NVV \(IR 71\). Imagen NVV!\[\]\(219010b6a472470bc3b4aea51089a627_img.jpg\) \(IR 35\).](https://www.google.com.ec/search?safe=active&biw=1247&bih=645&tbm=isch&sa=1&q=masticadores+de+la+hoja+enfermedad+de+las+plantas+morera&og=masticadores+de+la+hoja+enfermedad+de+las+plantas+morera&gs_l=img.3...10964.12174.0.12460.7.7.0.0.0.302.460.0j1j0j1.2.0...0...1c.1.19.img.sOH21yHmXYI#facrc=_&imgdii=_&imgrc=58CXQf1WFSaZ8M%3A%3Buhl21cEICNEEOM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.um.es%252Ffeubacteria%252Fmodelo_gusano.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Ffestefania-hajar.blogspot.com%252F2012_01_01_archive.html%3B1200%3B641 (IR 47). Imagen NVV (IR 48). Imagen NVV (IR 49). Imagen NVV (IR 50). Imagen NVV (IR 51). Imagen NVV (IR 52). Imagen NVV (IR 53). Imagen NVV (IR 54). Imagen NVV (IR 55). Imagen NVV (IR 56). Imagen NVV (IR 57). Imagen NVV (IR 58). Imagen NVV (IR 59). Imagen NVV (IR 60). Imagen NVV (IR 61). Imagen NVV (IR 62). Imagen NVV (IR 63). Imagen NVV (IR 64). Imagen NVV</p>
</div>
<div data-bbox=)

AQ&biw=1247&bih=645#facrc=_&imgdii=IqkiNK7MujgVaM%3A%3BS6HixkLIsdpbdM%3BIqkiNK7MujgVaM%3A&imgrc=IqkiNK7MujgVaM%3A%3BrvxQwRvYdHaQkM%3Bhttp%253A%252F%252F4.bp.blogspot.com%252F_UeX165QCP6o%252FTP5_C0p8jq1%252FAAAAAAAAAAGU%252FIyqVpY2DXzY%252Fs320%252FDiapositiva1.JPG%3Bhttp%253A%252F%252Fangelcrostobal.blogspot.com%252F2010%252F12%252FInsectos-de-conos-y-semillas.html%3B960%3B720

(IR 39).

[\(IR 40\).](https://www.google.com.ec/search?safe=active&biw=1247&bih=645&tbs=isz%3Am&tbm=isch&sa=1&q=aranita+roja+enfermedad+de+las+plantas&oq=aranita+roja+enfermedad+de+las+plantas&gs_l=img.3...151107.159954.0.160035.38.32.0.0.0.0.550.4155.0j5j5j3j1j1.15.0...0...1c.1.19.img.OtMCpKIQjSY#facrc=_&imgdii=_&imgrc=xjSLtsk8sp83IM%3A%3Bd2jv95TDtvg7rM%3Bhttp%253A%252F%252Fcasa-jardin.net%252Fwp-content%252Fuploads%252F2012%252F02%252Fara.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fcasa-jardin.net%252Fcategory%252Fenfermedades-de-plantas%3B446%3B291</p>
</div>
<div data-bbox=)

[\(IR 41\).](https://www.google.com.ec/search?safe=active&biw=1247&bih=645&tbs=isz%3Am&tbm=isch&sa=1&q=rosquilla+negra&oq=rosquilla+negra&gs_l=img.3...77574.84888.0.85073.32.17.0.1.1.0.314.1520.0j4j1j2.7.0...0...1c.1.19.img.ZnUw9HZvssg#facrc=_&imgdii=_&imgrc=UTPnbuoybSgwRM%3A%3BKvzjvxhm6sY64M%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.cesped.es%252Fimg%252Fplagas%252Fspodoptera_littoralis_02.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.cesped.es%252Fplagas-del-cesped-gusanos-rosquilla-hormigas-mariposas-insectos-lombrices-babosas.php%3B400%3B307</p>
</div>
<div data-bbox=)

[\(IR 42\).](https://www.google.com.ec/search?q=gusano+masticadores+de+la+hoja&safe=active&tbm=isch&source=Int&tbs=isz:m&sa=X&ei=LCDaUaumJ8nC4AOdnYHIDQ&ved=0CBYQpwUoAg&biw=1247&bih=645#facrc=_&imgdii=6OWd7CDDSnoesM%3A%3B6QdBA5Jhk2SoAM%3B6OWd7CDDSnoesM%3A&imgrc=6OWd7CDDSnoesM%3A%3B8N7BEBJbivOoZM%3Bhttp%253A%252F%252F1.bp.blogspot.com%252F-AKeG_N62Woo%252FT18OxvxbafI%252FAAAAAAAAAA10%252FveenRTOELnE%252Fs320%252Fforuga%252Bverde%252Bhoja.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fculturaagraria.blogspot.com%252F2012%252F03%252Fintroduccion-los-insectos-clase-insecta.html%3B500%3B363</p>
</div>
<div data-bbox=)

[\[\\(IR 43\\).\]\(img.JyXxcHYL5fl#facrc=_&imgdii=_&imgrc=H1uGc3AWQ0qrdM%3A%3BP2xvu_YIhUEinM%3Bhttp%253A%252F%252Fimg194.imageshack.us%252Fimg194%252F8369%252Fmariquitas8it.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.infojardin.com%252Fforo%252Fshowthread.php%253Ft%253D150545%3B640%3B384</p>
</div>
<div data-bbox=\)](https://www.google.com.ec/search?safe=active&biw=1247&bih=645&tbs=isz%3Am&tbm=isch&sa=1&q=insectos+chupadores+enfermedades+de+plantas&oq=insectos+chupadores+enfermedades+de+plantas&gs_l=img.3...29761.33665.0.33797.23.17.0.0.0.0.425.1629.0j2j2j1j1.6.0...0...1c.1.19.</p>
</div>
<div data-bbox=)

[\(IR 44\).](https://www.google.com.ec/search?safe=active&biw=1247&bih=645&tbs=isz%3Am&tbm=isch&sa=1&q=insectos+chupadores+enfermedades+de+plantas&oq=insectos+chupadores+enfermedades+de+plantas&gs_l=img.3...29761.33665.0.33797.23.17.0.0.0.0.425.1629.0j2j2j1j1.6.0...0...1c.1.19.img.JyXxcHYL5fl#facrc=_&imgdii=_&imgrc=SCyH3PdVcJoxBM%3A%3BhuOwtA64J8seJM%3Bhttp%253A%252F%252Ftelegraph.co.uk%252Fmultimedia%252Farchive%252F01757%252Faphid_1757448i.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.ecoterrazas.com%252Fblog%252Fatencion-pulgones%252F%3B620%3B532</p>
</div>
<div data-bbox=)

[\(IR 45\).](https://www.google.com.ec/search?safe=active&biw=1247&bih=645&tbs=isz%3Am&tbm=isch&sa=1&q=heliothis+ormigera&oq=heliothis+ormigera&gs_l=img.3...451439.465006.1.465254.24.20.4.0.0.0.487.1963.0j7j0j1j1.9.0...0...1c.1.19.img.QgKP1vPOtO8#facrc=_&imgdii=_&imgrc=90haqRf6Ou6B9M%3A%3B1NRL7Kf4SDRx9M%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.biolib.cz%252FIMG%252FIMGAL%252FBIG%252F109384.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.biolib.cz%252Fen%252Fimage%252Fid109384%252F%3B1000%3B749</p>
</div>
<div data-bbox=)

Imagen NVV

(IR 46). [\(IR 47\).](https://www.google.com.ec/search?safe=active&biw=1247&bih=645&tbm=isch&sa=1&q=masticadores+de+la+hoja+enfermedad+de+la+hoja+enfermedad+de+las+plantas+morera&gs_l=img.3...10964.12174.0.12460.7.7.0.0.0.0.302.460.0j1j0j1.2.0...0...1c.1.19.img.sOH21yHmXYI#facrc=_&imgdii=_&imgrc=58CXQf1WFSaZ8M%3A%3Buhl21cEICNEEOM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.um.es%252Ffeubacteria%252Fmodelo_gusano.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Ffestefania-hajar.blogspot.com%252F2012_01_01_archive.html%3B1200%3B641</p>
</div>
<div data-bbox=)

Imagen NVV

(IR 48).

Imagen NVV

(IR 49).

Imagen NVV

(IR 50).

Imagen NVV

(IR 51).

Imagen NVV

(IR 52). Imagen NVV

(IR 53). Imagen NVV

(IR 54). Imagen NVV

(IR 55). Imagen NVV

(IR 56). Imagen NVV

(IR 57). Imagen NVV

(IR 58). Imagen NVV

(IR 59). Imagen NVV

(IR 60). Imagen NVV

(IR 61). Imagen NVV

(IR 62). Imagen NVV

(IR 63). Imagen NVV

(IR 64). Imagen NVV

(IR 65). Imagen NVV

(IR 66). Imagen NVV

(IR 67). Imagen NVV

(IR 68). Imagen NVV

(IR 69). Imagen NVV

(IR 70). Imagen NVV

(IR 71). Imagen NVV

(IR 72). Imagen NVV

(IR 73). Imagen NVV

(IR 74). Imagen NVV

(IR 75). Imagen NVV

(IR 76). Imagen NVV

(IR 77). Imagen NVV

(IR 78). Imagen NVV

(IR 79). Imagen NVV

(IR 80). Imagen NVV

(IR 81). Imagen NVV

(IR 82). Imagen NVV

(IR 83). Imagen NVV

(IR 84). Imagen NVV

(IR 85). Imagen NVV

(IR 86). Imagen NVV

(IR 87). Imagen NVV

(IR 88). Imagen NVV

(IR 89). Imagen NVV

(IR 90).

[\(IR 91\).](http://www.google.com.ec/imgres?q=la+pebrina&um=1&noj=1&hl=es&tbm=isch&tbnid=c2wEOb5vUkGaeM:&imgrefurl=http://www.infojardin.com/foro/showthread.php%3Fp%3D7352085&docid=UiP0ABMYn4srsM&imgurl=http://imagensubida.infojardin.com/subiras/images/klz1338392755l.jpg&w=364&h=437&ei=IYm_UYWuHq-x4AOZtlCADw&zoom=1&ved=1t:3588,r:9,s:0,i:105&iact=rc&page=1&tbnh=172&tbnw=143&start=0&ndsp=17&tx=54&ty=72&biw=1280&bih=563</p>
</div>
<div data-bbox=)

[76 |](http://www.google.com.ec/imgres?q=la+flacidez+en+el+gusano&um=1&noj=1&hl=es&tbm=isch&tbnid=wA0hw2W9mwoeM:&imgrefurl=http://martingusanosdeseda.blogspot.com/2012_06_01_archive.html&docid=LzIeu8uG6hsRFM&itg=1&imgurl=http://1.bp.blogspot.com/-yicHzglHR2k/UWM3kK2g3WI/AAAAAAAAACto/Ddo_n7kzEx4/s320/2013-04-03%252B16.15.19.jpg&w=320&h=240&ei=o4m_UeGUNjR0wHt3IHI Cw&zoom=1&ved=1t:3588,r:98,s:0,i:384&iact=rc&p</p>
</div>
<div data-bbox=)

age=7&tbnh=164&tbnw=194&start=93&ndsp=17&tx=79&ty=107&biw=1280&bih=563
(IR 92).

http://www.google.com.ec/imgres?q=nosema+bo+mbycis&start=106&um=1&noj=1&hl=es&tbm=isch&tbnid=v6hTpR6XgpVxDM:&imgrefurl=http://dailyparasite.blogspot.com/2010_02_01_archive.html&docid=AS3EmczEKHcgBM&imgurl=http://3.bp.blogspot.com/_BVAT0FI3vWo/TQ7Ua0xnLNI/AAAAAAAAABBg/PsNMz9x26rU/s200/dermatob.jpg&w=716&h=460&ei=mYe_Ue7MFovs8gSVsIBY&zoom=1&ved=1t:3588,r:19,s:100,i:61&iact=rc&page=7&tbnh=180&tbnw=280&ndsp=19&tx=133&ty=83&biw=1280&bih=563

(IR 93).

http://www.google.com.ec/imgres?q=la+muscardina+en+el+gusano&start=181&um=1&sa=X&noj=1&hl=es&tbm=isch&tbnid=dRCUgd10OqwHSM:&imgrefurl=http://www.infojardin.com/foro/showthread.php%3Fp%3D3542809&docid=c4gj14J5GRzKOM&itg=1&imgurl=http://imagensubir.infojardin.com/subes/images/viu1269795031p.jpg&w=800&h=600&ei=6Yq_UZjjN5Pe4AP5goGQAQ&zoom=1&ved=1t:3588,r:81,s:100,i:247&iact=rc&page=12&tbnh=185&tbnw=259&ndsp=19&tx=202&ty=86&biw=1280&bih=563

(IR 94). Imagen NVV

(IR 95). Imagen NVV

(IR 96). Imagen NVV

(IR 97). Imagen NVV

(IR 98). Imagen NVV

(IR 99). Imagen NVV

(IR 100). Imagen NVV

(IR 101). Imagen NVV

(IR 102). Imagen NVV

(IR 103). Imagen NVV

(IR 104). Imagen NVV

(IR 105). Imagen NVV

(IR 106). Imagen NVV

(IR 107). Imagen NVV

(IR 108). Imagen NVV

(IR 109). Imagen NVV

(IR 110). Imagen NVV

(IR 111). Imagen NVV

(IR 112). Imagen NVV

(IR 113). Imagen NVV

(IR 114). Imagen NVV

(IR 115). Imagen NVV

(IR 116). Imagen NVV

(IR 117). Imagen NVV

(IR 118). Imagen NVV

(IR 119). Imagen NVV

(IR 120). Imagen NVV

(IR 121). Imagen NVV

(IR 122). Imagen NVV

(IR 123). Imagen NVV

(IR 124). Imagen NVV

(IR 125). Imagen NVV

(IR 126). Imagen NVV

(IR 127). Imagen NVV

(IR 128). Imagen NVV

(IR 129). Imagen NVV

(IR 130). Imagen NVV

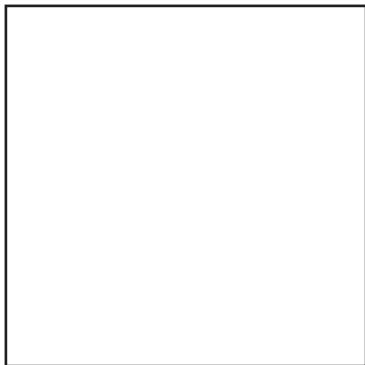
(IR 131). Imagen NVV





ANEXOS

- CD**
- Muestrario**



“Amor, técnica, sabiduría y muchísima paciencia. Este es el explosivo combinado, el secreto a voces de la seda”.

Papeles de artesanía iberoamericana.

