

00741
1990
F. 00-00741

41



GREMIAL DE HULEROS DE GUATEMALA

.LA HEVEICULTURA EN LA AMAZONIA,
PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS.

POR: EURICO PINHEIRO

Guatemala, Enero 1990

Embrapa
Amazônia Oriental

LA HEVEICULTURA EN LA AMAZONIA, PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS

POR: EURICO PINHEIRO

1. INTRODUCCION

Es curioso observar que el país cuna del Hevea sea importador de hule natural y que aún hoy el Brasil produzca más hule de plantas silvestres que de plantaciones.

Por qué el hule que no fue capaz de promover el desarrollo de la Amazonia, - su área de dispersión natural, contribuyó en forma decidida mediante el desarrollo agrícola, al enriquecimiento de países en otras zonas tropicales - donde su cultivo fue introducido? Alguien dijo con propiedad que el peor enemigo del hule de la Amazonia fue siempre el propio árbol de hule.

Cuando comenzaron a florecer en el extremo oriente, las plantaciones formadas con semillas llevadas de la Amazonia por Wickham para el Sudeste Asiático, permitiendo que fueran lanzadas al mercado toneladas de hule a un cuarto del precio que ofrecía Brasil, la crisis no se hizo esperar. Y la Amazonia que vivía la euforia de la abundancia a partir de una economía basada en el "extrativismo" ~~se~~ vio su producto rechazado en el mercado internacional, imposibilitado de competir con la producción a bajo costo de las plantaciones racionales del oriente. En el Brasil no se registró efectivamente ninguna reacción para mejorar la producción y bajar los precios de venta del producto. En aquella oportunidad los defensores extremos de la producción -- de hule de los bosques ignoraron la lúcida moción de los productores de -- hule presentes en la Asamblea Comercial de la Amazonia, en 1,910, en la --

*Traducido del portugués por Vilialdo Arriaga, para conocimiento del personal Técnico de la Gremial.

(1) Investigador del CNPSD-EMBRAPA, Convenio EMBRAPA/FCAP.

*~~EL~~ **EXTRATIVISMO** es una expresión brasilera que se refiere a la obtención de productos de plantas silvestres.

(Nota del traductor)

cual pretendieron que materiales de hule e insumos fueran puestos a disposición de los plántadores y, lo más importante, que fueran creados campos de experimentación para estudiar al hule desde un enfoque racional. Sabían--ellos que la racionalización del cultivo era la única manera de que Brasil marchara al compás de los avances de nuestros competidores. Vano esfuerzo ! El gobierno brasilero que en esa oportunidad grababa al hule con impuestos--exorbitantes, asociándose a los exportadores que aún vivían la extravagancia del envío de sus ropas para ser lavadas en Londres, ignoraron el lúcido llamado de los plantadores, argumentando que la foresta amazónica era inmensa y que poseíamos millones de plantas silvestres en los bosques, que jamás se rían superados en producción.

Viendo ese desastre, al mismo tiempo que la ruina de inmensas fortunas, un tremendo impacto social se hizo sentir sobre toda la estructura de la explotación de los bosques que, hace aproximadamente un siglo, se había establecido en la Amazonia y de la cual el picador fue siempre la mayor víctima.

El hule de la Amazonia, que fue factor de ocupación de un área superior a 3.5 millones de Km², que provocó una guerra con Bolivia, que alimentó el sueño de un Hidalgo que quería ser Emperador, fue gradualmente perdiendo terreno, permitiendo que el hule del Extremo Oriente tomara la hegemonía y ni aún--con el concentrado esfuerzo bélico desarrollado con ocasión de la segunda guerra mundial, cuando habían sido suprimidas las fuentes productoras de --hule del oriente fue capaz de reeditar los niveles de producción antes conseguidos de los rodales silvestres de la Amazonia.

El hule perdió su liderazgo entre las actividades económicas de la Amazonia porque el extrativismo dejó de ser actividad de rentabilidad comprobada.

Se impone entonces la pregunta: Estarían en lo cierto los productores que en

1,910, en Manaus señalaron el camino de la racionalización del cultivo como medio de recuperar la hegemonía de Brasil respecto al hule? Convendrá a la Amazonia pensar seriamente en heveicultura?

Estas preguntas simples y objetivas obligan a consideraciones amplias y -- muy graves. Hacer agricultura en los trópicos húmedos no es tarea fácil,-- habiendo inclusive quienes toman como pretexto los aspectos climáticos para justificar la reducida capacidad productiva del hombre en el trópico húmedo. Es fácil argumentar que los climas calientes y con elevado grado de humedad durante la mayor parte del año, parecen ser incompatibles con el progreso de la humanidad. Paulo Alvim sin embargo admitiendo la existencia de barreras que dificultaron en el pasado y continúan todavía dificultando en el pre-- sente el desarrollo de las regiones tropicales húmedas, resalta que nadie - está conscientemente en condiciones de afirmar que esas sean infranqueables, pues los recursos técnicos y científicos de que hoy dispone la investigación constituyen instrumentos de importancia contra los factores hasta entonces responsables por el estado de desarrollo de las regiones tropicales (Alvim-1,977).

El mismo Alvim en el citado trabajo, destaca como principales obstáculos pa- ra la explotación agrícola en los trópicos húmedos la pobreza de los suelos, el exceso de agua y algunas veces, falta de agua durante parte del año.

Puede parecer paradójico que con las condiciones ambientales de la Amazonia sea posible el desarrollo de inmensos y pujantes bosques. Por qué un ambien- te tan productivo desde el punto de vista biológico es tan pobre desde el - punto de vista económico?

La pobreza congénita de los suelos amazónicos solamente consigue sustentar la exhuberancia del bosque tropical, gracias al rápido reciclaje de los nu-

trientes liberados por la descomposición de las hojas y ramas caídas del bosque decídúo y luego aprovechados por las raíces de las plantas. Este círculo cerrado condiciona el hecho de que la gran mayoría de las especies de los trópicos húmedos inclusive el hule, presenta un sistema radicular superficial, retirando los nutrientes de la capa superior del suelo, razón de la aparente estabilidad del bosque tropical (Watson 1,981).

El reconocimiento de la necesidad de preservar las condiciones ecológicas prevalentes en los bosques tropicales, destacó la práctica de la arboricultura forestal como la manera de utilizar las tierras tropicales en la forma que más se asemeja a las actividades naturales del bosque. Sobre este aspecto, la heveicultura se enmarca perfectamente conforme comprobación experimental realizada recientemente en trabajo hecho en Costa de Marfil, por el Instituto Francés de Investigaciones del Caucho (IRCA) que, analizó los suelos desarrollados sobre las condiciones de bosques naturales supuestamente en equilibrio y comparando los datos obtenidos con el "Status" órgano mineral de parcelas ocupadas con hule a los 10 y 20 años, concluyeron que los tenores de elementos minerales en los suelos de la parcela del Hevea eran bastante concretos y que el "Status" órgano-mineral estaba próximo a ser alcanzado en las parcelas de hule de 20 años, conforme indicaban los tenores de materia orgánica. (B. y Omont 1,987)

Indiscutiblemente se reconoce que la materia orgánica es la parte más activa tanto en los suelos distróficos como en los eutróficos de la Amazonia.

Siendo la cuidadosa manipulación del ciclo orgánico uno de los más importantes aspectos en la utilización de los suelos amazónicos en agricultura (Benema 1,975). La decisión de cultivar esos suelos dependerá, obviamente, de consideraciones de carácter social, económico y cultural.

2. LOS PROBLEMAS DE LA HEVEICULTURA.

Factores de diferente índole se constituyen en problemas limitantes al desarrollo de una heveicultura próspera en la región amazónica. Esos problemas, cuya características pueden ser: económicas, sociales, políticas, operacionales, técnicas, etc. (Pinheiro 1,986), normalmente no se presentan en forma aislada sino interrelacionadas, lo que los hace complejos y de solución difícil. Dos de estos problemas son los más importantes: Los de carácter económico y los técnicos.

2.1 PROBLEMAS ECONOMICOS.

La heveicultura no puede ser considerada sólo como el arte de sembrar y cosechar. Ella constituye una inversión cara y de retorno a largo plazo, y cuyos mejores rendimientos, principalmente en la región amazónica, sólo se pueden obtener con la ayuda de tecnología costosa, lo que acaba por provocar discriminación entre grandes, medianos y pequeños plantadores.

No obstante el alto precio que tiene el hule al presente en el mercado nacional, que corresponde por lo menos al doble de la cotización internacional, el largo período de inmadurez de la planta no estimula a los inversionistas, que prefieren normalmente, otras actividades donde el retorno del capital sea más rápido.

El elevado costo en la preparación del terreno, casi siempre cubierto por bosques pujantes, sumado a los altos precios de los insumos, materiales y a las dificultades de su distribución, hacen necesaria la acción del gobierno para posibilitar la participación del mediano y pequeño plantador en la actividad hulera. En efecto, en la Amazónica se procedió a la primera tentativa gubernamental de subsidiar la heveicultura para pequeños plantadores.

La producción y distribución de tocones injertados, así como el establecimiento de parcelas demostrativas caracterizaron la estrategia del PROHEVEA, nombre dado al primer programa que agrupando a varios entes gubernamentales intentó solucionar el problema de la producción nacional de hule en la Amazonia.

La simple distribución de tocones y la prestación de asistencia técnica no fueron suficientes para motivar a los agricultores. Luego se hizo evidente la necesidad de disponer de líneas de financiamiento ajustadas al ciclo productivo del Hevea. Surgió entonces el PROBOR* cuyo mayor mérito fué el proporcionar a los agricultores financiamiento a intereses subsidiados y un período de gracia ajustado al de inmadurez de la plantación.

Sin embargo, el esfuerzo y los recursos involucrados en el programa no guardan relación con los magros resultados hasta ahora conseguidos.

La dilución en el aspecto territorial de los proyectos financiados por el PROBOR acabó por constituir una seria deficiencia del programa, que se limitó a una acción de asistencia técnica deficitaria y a veces no especializada.

Disposiciones de orden político llevaron a los responsables del PROBOR a distribuir los proyectos por todas las unidades federativas de la Amazonia en una dispersión continental, sin tomar en cuenta la importancia del agrupamiento de los proyectos en las proximidades de núcleos poblacionales, que aseguran facilidades de mano de obra. El hule en su fase de explotación tiene la gran ventaja de dar estabilidad a la mano de obra. El hule explotado

* Programa da Borracha (Programa del hule)
nota del traductor.

racionalmente es picado durante todo el año y con los modernos sistemas de sangría se duplica el número de árboles atendidos por un picador.

Entre tanto, el contingente de trabajadores necesarios en las fases iniciales del cultivo, es grande.

La baja densidad poblacional que prevalece en la mayor parte del medio rural de la Amazonia, redundando en dificultades de mano de obra para el establecimiento de muchos proyectos heveícolas. Agréguese a eso la imperiosa necesidad de capacitar al trabajador en las distintas prácticas culturales, ya que en la región hace falta tradición en el cultivo.

Por otra parte en el hombre del interior amazónico está arraigada la costumbre del "extrativismo" y también la realización de pequeñas "rozas" para sembrar cultivos de subsistencia, lo que consecuentemente le dá alta rotatividad a la mano de obra de los plantíos de hule, que de ese modo resultan onerosos para el heveicultor.

Gran número de proyectos financiados por el PROBOR resultan perjudicados -- por problemas en el mantenimiento, a causa de la falta de mano de obra.

2.2 PROBLEMAS DE ORDEN TECNICO

El Hevea es planta que posee una gran "plasticidad ecológica". Originario de la Hiléia Amazónica, se le encuentra en el Hemisferio Occidental en una amplitud geográfica que va desde México hasta el Estado de São Pablo en Brasil, creciendo muy bien bajo régimen de plantación.

Crece normalmente en los suelos aluviales de las "Varzeas"* inundables en el

*VARZEAS: Son áreas que se inundan durante las crecientes de los grandes rios y que al retirarse las aguas se pueden cultivar. (nota del traductor).

estuario del Amazonas, como en las "Restingas"* del curso medio de ese gran río o aún en los bosques de tierra firme de los altos ríos de la Amazonia occidental.

Produce normalmente tanto en regiones con lluvias abundantes distribuidas a lo largo del año, como en regiones de estación seca marcada, tal el caso de AÇAILANDIA en el estado de Maranhão, donde se registra un déficit hídrico de 335 m m (Pinheiro F. S. V. 1,981) o como en LAIKHE en Camboya donde soporta hasta cinco meses de estiaje, con déficits hídricos de 355 m m (IRCA-1,965). Adaptado a los suelos predominantemente pobres y ácidos de la Amazonia, el Hevea presenta mejor comportamiento en producción en las hule-
ras nativas asentadas en los ricos suelos basálticos a lo largo del río Jarú, en Rondonia (Moraes 1,963).

No obstante su alta eficiencia en la absorción de nutrientes conforme lo comprobó ALVIN (1,965) al comparar raíces de tres meses de edad en plantas de cacao y hule, estudios recientes han demostrado que el aporte de fertilizantes es necesario para que la plantación produzca altos rendimientos. (Pushparajah, 1,977).

Debido al hecho de que diferentes especies de Hevea se encuentran en las mismas áreas y a que no existan barreras naturales, hay una amplia hibridación interespecífica, que permite la combinación de germoplasmas, y tal vez a ello se deba la alta capacidad de adaptación del hule a muchas condiciones. Normalmente en los centros de origen de una especie vegetal es donde se encuentran sus peores enemigos naturales. Eso aconteció con el café en

*RESTINGAS: Son bancos de arena que se forman por efecto de las crecientes y que permanecen inundados más tiempo que las varzeas por estar a niveles más bajos. Cuando están cerca del mar son alcalinas.
(Nota del traductor)

Africa y con el cacao y el hule en la Amazonia.

Las enfermedades foliares del Hevea desde las primeras tentativas de racionalizar su cultivo en este hemisferio, ya por los holandeses en Surinam o por los americanos en Fordlandia, Brasil, evidenciaron ser los problemas -- más serios a superar, a fin de posibilitar su implantación bajo régimen de cultivo en la Amazonia.

A partir de 1,930 los técnicos de la compañía Ford iniciaron un vigoroso -- programa de mejoramiento genético, tratando de conseguir linajes que presentaran características de producción y resistencia al patógeno Microcyclus ulei, agente causal de la enfermedad sudamericana de la hoja, insidiosa fitonosis que en forma epidémica comenzó a arrazar las plantaciones de Fordlandia y Belterra.

Al ser adquiridas las plantaciones Ford por el Gobierno Brasileiro, se intensificó el programa de mejoramiento genético, bajo la coordinación del entonces Instituto Agronómico do Norte (IAN), hoy CPATU, EMBRAPA. Concientes de la importancia que la solución genética del control de la enfermedad de la hoja traería para la heveicultura regional y trabajando casi siempre con escasos recursos financieros y sin los estímulos que trae consigo la demanda del producto acabado en otros tipos de empresas, un reducido número de técnicos obstinados, continuó el programa de investigación, y, gracias a los resultados de ese trabajo pionero es que se asentaron las bases del PROBOR en la Amazonia. Infortunadamente los halagadores resultados conseguidos -- rodaron por tierra en el momento en que los cultivares seleccionados en las áreas experimentales de Belterra fueron trasladados para otros ambientes y ahí resultaron con alta susceptibilidad al Microcyclus ulei. Se hizo evidente pues, que la variabilidad ambiental en un área de dimensión continental

como la Amazonia, con pluralidad de nichos ecológicos, facilitaba el surgimiento de razas diferentes del patógeno, que volvían susceptibles a cultivos que se habían mostrado resistentes en otras regiones. Investigaciones más precisas realizadas en el Centro Nacional de Investigaciones del Hule - de EMBRAPA, en Manaus , evidenciaron la existencia de más de 50 "aislados" del M. ulei atacando a casi todo el elenco de cultivares de Hevea de que se disponía para la heveicultura en las áreas expuestas a SALB.

Este hecho, además de obligar a hacer cambios profundos en los programas de mejoramiento del hule para la región, volvió imperiosa la búsqueda de otras soluciones que permitieran practicar la heveicultura en los trópicos siempre húmedos de la Amazonia.

3. SOLUCIONES PARA LOS PROBLEMAS.

Es evidente la fuerte interacción de los problemas económico-sociales con los de carácter técnico en la heveicultura regional. La solución de estos últimos nos conducirá a la solución de los de orden socio-económico.

3.1 PROBLEMAS DE ORDEN TECNICO

Las áreas tradicionalmente heveícolas de la Amazonia se caracterizan por presentar lluvias bien distribuidas y un elevado grado de humedad, condiciones ambientales estas, excelentes para el desarrollo de enfermedades foliares, como SALB y la "Mancha aureolada" causadas respectivamente por los hongos Microcyclus ulei y Tanatephorus cucumeris. También en esas regiones se concentraban inicialmente los plantíos de hule incentivados por los programas gubernamentales, que buscaban conseguir de ese modo agrupar a las poblaciones rurales ahí concentradas por razón de existir vías de colonización. Por otro lado se reiteraba la clásica tentativa de promover gradualmente la sus-

titución de las huleras nativas por las de plantación. La utilización en esas plantaciones, de clones tenidos antes como resistentes, demostró la magnitud del problema para cuya solución la investigación viene buscando soluciones de varios órdenes.

3.1.1 SOLUCION GENETICA

Incuestionablemente, la mejor solución consistiría en la utilización de clones resistentes y con alta producción. Esta es una solución a muy largo plazo y se deben considerar dos factores que complican su viabilidad: por una parte, las varias razas fisiológicas del hongo y por otra, la dificultad de reunir en un mismo individuo dos características que hasta el momento no han podido encontrarse coexistiendo en forma natural en una misma planta: resistencia y producción.

3.1.2 SOLUCION FISIOLOGICA

Es una línea de investigación desarrollada en el sentido de promover artificialmente la caída anual de las hojas maduras del hule, mediante la aspersión de fitohormonas, para propiciar la refoliación en momentos en que las condiciones climáticas sean menos favorables al desarrollo del patógeno.

Hay que tener presente que en hule las principales enfermedades foliares atacan solamente a las hojas tiernas.

Aunque esa técnica ha funcionado en el control de algunas enfermedades en las plantaciones del ASIA (Lim et al 1,981), la experiencia realizada por Romano en Bahía (Romano 1,983) tuvo resultados en gran parte perjudicados por la alta variabilidad intraclonal presentada por los cultivares amazónicos en lo tocante a la caída natural de las hojas. Como la técnica exigía la aplicación de la fitohormona en determinado estadio fisiológico de

la maduración de la hoja y siendo esa maduración bastante desigual, el método no resultó muy eficiente.

3.1.3 SOLUCION FITOSANITARIA

Actualmente en el mercado hay productos químicos que promueven el fácil control de SALB y de la mancha aureolada. En viveros, jardines clonales y también en plantaciones jóvenes, se consigue un fácil control de esas enfermedades. El problema surge con las plantaciones adultas en donde el fungicida debe llegar al follaje de las plantas con más de 15 metros de altura. Las aplicaciones aéreas, hechas con helicóptero o avión además de resultar muy caras, se encuentran con problemas de equipamiento de aplicación y a las irregularidades de los cambios de hoja en los clones amazónicos utilizados como material de plantío.

Las aplicaciones de fungicidas con el auxilio de termonebulizadoras no rindió los resultados que se esperaban, en gran parte debido a que los fungicidas empleados perdían su poder a causa del calor y/o por la fragmentación en el tamaño de las gotas.

Al presente se está probando nuevos equipos como el pulverizador Berthoud , cuyos resultados iniciales son muy promisorios, pero que exigen un área totalmente destroncada y plana, porque el aparato tirado por tractor tiene -- que asperjar el hule línea por línea.

3.1.4 SOLUCION HORTICULTURAL.

El injerto de copa como recurso horticultural consiste en efectuar la sustitución de la copa de Hevea susceptible a enfermedades foliares por otra resistente.

Esta técnica es hoy uno de los medios más eficaces para el establecimiento

de plantaciones de hule en áreas de incidencia de enfermedades del follaje en forma epidémica. (Langford 1,957-1,965; Pinheiro 1,988)

Del injerto de copa se valieron los técnicos estadounidenses, y brasileiros para salvar las plantaciones de Belterra que tenían dos millones de plantas. Fueron totalmente desalentadoras las tentativas iniciales de establecer plantaciones racionales a base de injerto de copa. Las dificultades inherentes a la propia ejecución del injerto cuando se ejecutaban por el método convencional (injerto pardo o café) contribuyeron grandemente a estimular el uso del "tricompuesto" en la formación de plantaciones. El advenimiento de la técnica del injerto en verde (green budding) Hurov (1,960) Yoon (1,973), sumada a estudios hechos en Brasil, permitió la utilización de esa técnica sobre bases más firmes (Pinheiro et al, 1,982, Moraes, 1,982; Gómez et al, 1,982; Pinheiro y Castro, 1,987; Pinheiro et al 1,988).

El injerto de copa en la Amazonia fue casi siempre utilizado en la tentativa de salvar plantaciones raquílicas, debilitadas, donde muchas veces el -- problema no se limitaba únicamente a incidencia de enfermedades.

En el oriente, a partir de la década del 70, se intensificaron las investigaciones sobre el injerto de copa, tratando de encontrar una forma segura de controlar el Microcyclus ulei, ante la eventualidad de que este patógeno lle gue a las plantaciones del Sud Este asiático (Tam y Leong 1,977).

La intensificación de los estudios en los centros de investigación interna-cionales del hule, principalmente el RRIM en Malaysia y el IRCA en Costa de Marfil, han hecho posible tener un mejor conocimiento sobre las modificaciones que el injerto de copa puede inducir en las características anatómicas, morfológicas y fisiológicas del Hevea, así como las alteraciones en las ca-racterísticas tecnológicas del hule producido por paneles sobre injertados-

con diferentes copas. (Leong y Yoon, 1,976; Hoang, 1,985; Tam y Leong, 1,977 IRCA, 1,985; Moraes, 1,982; Leong et al, 1,986).

Actualmente se sabe que la combinación Copa-panel ejerce un gran efecto sobre el potencial de producción del tricompuesto, dependiendo de los clones de panel o de copa utilizados. El Instituto Francés de Investigaciones del Hule en su informe anual de 1,986, establece que el injerto de copa, dependiendo de la combinación copa-panel, puede disminuir la producción entre 12 y 36%, en relación al mismo clon de panel en copa propia. (IRCA 1,986).

En la Amazonia, la utilización del injerto de copa para controlar las enfermedades en hule, antecedió al establecimiento de experimentos sistemáticamente conducidos.

Son pocos los resultados obtenidos de experimentos instalados específicamente para dar respaldo técnico, a esa práctica.

Entre tanto, la investigación se ha valido de datos obtenidos en plantaciones comerciales injertadas de copa, de las que se han obtenido conclusiones válidas.

La investigación al presente, se concentra en definir las mejores combinaciones copa-panel y en primera tentativa se ha elegido un elenco de clones donde figuran PA 31, IAN 6158, IAN 6486 e IAN 7388, como las copas que más se han distinguido en cuanto a resistencia y desarrollo de los paneles sobre injertados (Pinheiro y Lion, 1,976; Pinheiro et al, 1,982; Dunan et al, 1,982; Gómez et al, 1,982; Pinheiro et al, 1,988)

3.1.5 SOLUCION ECOLOGICA

Mientras en la Amazonia se insistía en plantar el hule en áreas húmedas y con lluvia distribuida durante todo el año, en otras regiones del Brasil como el

litoral del Estado de Espíritu Santo o el planalto Paulista, se hicieron -- plantaciones que desarrollaron y entraron en producción excentos de enfermedades foliares, que destruirán las huleras en la región norte.

Hongos como el Microcyclus ulei, exigen condiciones muy especiales de temperatura y humedad para desarrollar, condiciones inexistentes en aquellas regiones mencionadas.

De tal suerte que las condiciones ambientales prevalentes impiden el desarrollo de la enfermedad en forma epidémica, aunque se encuentre presente en forma endémica (Camargo et al 1,967)

A esas regiones se les dió el nombre de "Zonas de escape" pues el hule, aun que susceptible a las fitonosis, se salva de ellas en virtud de las limitaciones de órden climático.

Mientras tanto, en la Amazonia la investigación también determinó la existencia de "Zonas de Escape". La plantación experimental de Açailandia en el - Estado de Marañon conducida por la Facultad de Ciencias Agrarias de Pará, - convalidó en definitiva la idea de la posibilidad de plantar con éxito el - hule en el "interland" amazónico*, completamente libre de las principales - enfermedades foliares.

La carta de aptitud agroclimática para la heveicultura en Brasil, de ORTO-- LANI y otros climatólogos del Instituto Agronómico de Campinas (IAC) São - Paulo, (Ortolani et al, 1,982) establece diferencias climáticas entre las - "Zonas de Escape" prevalecientes en la Amazonia y las del Centro-sur del u- país. Entre más al sur, la gran limitación es la temperatura. En las "Zo-

*Se deja sin traducción la expresión "interland", que se refiere a áreas de la Amazonia que se encuentran lejos de las costas y muy al sur del río Amazonas.

nas de Escape" de la Hileia Amazónica, la mayor restricción está en el déficit hídrico, cuyo límite máximo soportado por el hule, en valores medios de 350 mm. Esto en la práctica corresponde a un período de 4 a 5 meses sin lluvia. En estas condiciones, el Hevea adulto procede al cambio anual de sus hojas (Senescencia) a mitad del período seco, no habiendo así posibilidad de desarrollo del SALB o de la mancha aureolada que atacan exclusivamente los folíolos nuevos del hule.

Lo inusitado de la actividad (plantar hule en regiones con marcada sequía) obligó a los investigadores a generar o adoptar tecnología para hacer heveicultura en esas regiones con déficits hídricos elevados. El dominio de la tecnología para preparar tocones de hule a ser plantados en "Zonas de Escape", así como la forma de manejar la hule establecida en esas condiciones, respaldan ahora la formación de plantaciones en áreas marginales respetándose desde luego los límites de déficit hídrico que soporta el hule y que ya están perfectamente definidos. Esto hace viable la utilización como material de plantío de clones de alto potencial de producción, independientemente de si son o no susceptibles a las enfermedades criptogámicas que afectan el hule en la Amazonia.

3.2

LOS DE ORDEN ECONOMICO-SOCIAL

La solución de los problemas económico-sociales siempre son de naturaleza mucho más compleja que los problemas tecnológicos. Se reconoce que, en el sector agrícola de la Amazonia, la eficiencia de la investigación y de la asistencia técnica son bases fundamentales para cualquier plan de desarrollo. Entre tanto, en el caso especial de la heveicultura, ya fueron diseñados sistemas de producción ecológicamente adecuados para la región, capaces de permitir la formación de hule sin perjudicar irremediablemente el ambiente

te. La elaboración de sistemas de producción simples, sin mayor refinamiento y de fácil adopción por los agricultores ha sido la política a seguir en la investigación heveícola en la región.

A pesar de la tecnología sin refinamiento, es forzoso reconocer que la heveicultura es una actividad cara. En una región descapitalizada como la Amazonia, es necesario que el gobierno propicie los medios para que principalmente el pequeño y el mediano agricultor puedan utilizar la tecnología puesta hoy a su disposición. La heveicultura en la Amazonia necesita ser tratada de manera diferente.

En los centros de producción del hule del Sudeste asiático, donde antes predominaban las grandes plantaciones o "Estates", hubo una radical transformación en la estructura de la producción. Anteriormente, las grandes plantaciones eran responsables por más del 70% de la producción. En estas dos -- últimas décadas se polarizaron los valores y los pequeños plantadores los "Smallholders" pasaron a dominar la producción. En aquellas regiones donde tradicionalmente ha prevalecido una mentalidad heveícola, esa transmutación no fue fruto de la casualidad; esta vino como consecuencia de los deseos de los pequeños plantadores y se produjo gracias a la intervención de los gobiernos. La difusión de tecnología, el estímulo a la producción y sobre -- todo , la creación de planes gubernamentales para el financiamiento del pequeño y mediano plantador, permitieron la práctica de la heveicultura a nivel familiar. Los exitosos programas como FELDA en Malaysia o como los programas financiados por el Banco Mundial en Indonesia y Tailandia, dieron -- una nueva dimensión a la heveicultura de aquellos países. En Costa de Marfil, los programas gubernamentales que sostienen a los "Plantadores aldeanos"* de reciente definición, están compitiendo en igualdad de condiciones con los

* Villageoises en el original, es expresión francesa.

bloques industriales creados por la iniciativa privada y aún con sociedades estatales (Gener y Rusel, 1,981).

Así se puntualiza el fortalecimiento de los programas gubernamentales de -- impulso a la heveicultura, aún en países tropicales de larga tradición hule- ra. Todos esos programas, por supuesto, tienen una característica en común: fueron implantados en bloques compactos con el fin primordial de producir - hule. Sus estructuras especiales les permiten recibir asistencia técnica - constante y eficiente.

En la Amazonia, los programas gubernamentales de estímulo a la heveicultura han tenido resultados frustrantes por varios motivos que ya se han discutido en párrafos anteriores. Sin embargo, vale resaltar la tentativa de estable- cer plantíos de hule por dependencias del gobierno, filosofía puesta en -- práctica por el antiguo IPEAN (Lima y Pinheiro, 1,958) en Itacoatiara, Esta- do de Amazonas y que con mucho, antecedió al exitoso programa FELDA de Ma-- laysia, de líneas filosóficas semejantes. El fracaso del programa de Ita-- coatiara se debió a faltas de continuidad en el orden administrativo.

El PROBOR aún enfrentando problemas de tecnología y que logró enganchar un significativo número de usuarios, pecó en su tentativa de abarcar un amplio espacio territorial, profundamente diluido en toda la Amazonia y por la po- co cuidadosa selección de los usuarios.

Hoy, cuando disponemos de sistemas de producción ajustados a la realidad - de la Amazonia, el Gobierno mutiló el plan de financiamiento, imponiendo -- nuevas reglas que acabaron por convertirlo en inaceptable.

La solución más simplista para resolver los problemas de orden económico que dificultan la implantación de la heveicultura en la Amazonia, es restablecer las líneas de financiamiento subsidiado y ajustado a la tecnología de la -

planta, además de disciplinar los programas de incentivo, tratando de que sean puestos en operación en forma concentrada y en regiones de ecología perfectamente apropiada al Hevea, posibilitando además, de ese modo el ejercicio de la asistencia técnica efectiva y eficiente.

Sólo así podría la Amazonia desarrollar una heveicultura competitiva, capaz de medirse con la región centro-sur, donde al presente el fomento del hule viene mereciendo especial interés, superando en algunas regiones a la siembra de café.

4. PERSPECTIVAS

El hule continúa como una de las materias primas más importantes para impulsar el desarrollo de los países industrializados. Algunas veces su consumo per cápita ha servido de parámetro para evaluar el nivel de desarrollo de los países económicamente más fuertes. La medida de consumo per cápita de hule en países como Estados Unidos, Alemania Occidental, Japón, Francia, Italia, e Inglaterra asciende a 8Kg/año. Como contrapartida, el Brasil en 1,986 registró un consumo de aproximadamente 2.9 Kg. Fácil es visualizar para Brasil como consecuencia del desarrollo, el aumento del consumo per cápita de hule, teniéndose como corolario el incremento en la movilización de tan importante materia prima.

Tomando como base datos oficiales de la superintendencia del Hule (SUDHEVEA 1,986), se registró de 1,985 a 1,986 a pesar de la situación económica del país, un incremento del 8.5% en el consumo total de hule. Otro punto digno de comentarse es que en los tres últimos años, la relación consumo de hule natural/Hule sintético, estuvo en torno al 30%, valor que igualó la medida de los países desarrollados.

El Brasil tiene registrados en los últimos años un crecimiento significativo en la producción de hule sintético, lo que ha permitido incluso, la exportación de excedentes. En contraposición, se registró una baja en la producción de hule natural, obligando al país a realizar importaciones significativas. El cuadro No. 1 demuestra en números esta aseveración.

CUADRO No. 1

EVALUACION DE LAS PRINCIPALES VARIABLES DEL MERCADO NACIONAL DE HULE NATURAL

Período 1,980 - 1,986

Unidad: Tonelada (Peso seco)

PERIOLO	PRODUCCION	CONSUMO	BALANCE PRODUCCION CONSUMO	IMPORTACION
1,980	27,817	81,060	- 53,247	56,216
1,981	30,257	74,365	- 44,109	44,464
1,982	32,795	67,764	- 34,969	38,099
1,983	35,220	70,219	- 35,060	35,194
1,984	36,006	88,678	- 52,672	59,233
1,985	40,371	97,367	- 57,266	60,224
1,986	32,646	105,601	- 72,955	82,542

FUENTE: SUDHEVEA - Anuario Estadístico 1,986.

Conforme los datos del cuadro anterior, se puede constatar que, lamentablemente, de 1,985 a 1,986 el consumo de hule natural aumentó en cerca del 8% en Brasil, mientras la producción disminuyó más del 17%. Datos oficiales recientes de SUDHEVEA evidencian un cuadro todavía más desalentador: La producción de hule natural no llegó a 27,000 toneladas, lo que significa que para nuestras necesidades reales se necesitará una importación superior a 100,000 toneladas del mismo.

El país vive esta situación debido al hecho de que la producción de hule natural todavía procede, casi en su totalidad, de las huleras silvestres.

Hay que tener en consideración que el precio actual del hule en el mercado nacional es más del doble de lo que paga el mercado internacional. Aún -- cuando las ganancias de los beneficiadores del hule producido en las selvas no sean muy elevadas, la explotación de las huleras silvestres no es muy rentable, pues el costo de producción de los que explotan los árboles es muy alto.

El sistema de explotación de las huleras silvestres supone desembolsos fuertes por lo que se tarda en la preparación zafra. Factores como esos, sumados a la expansión de las actividades pecuarias en la Amazonia Occidental, concurren para disminuir marcadamente los volúmenes de hule producido en -- las huleras nativas.

Queda sin embargo, la alternativa de las huleras de plantación, para las -- que, en la situación del Brasil, además de las condiciones ambientales favorables y del dominio de la tecnología, existe el estímulo del elevado precio del hule y un mercado activo y en expansión.

Producir para atender la demanda del mercado interno es un privilegio que muy pocas actividades agropecuarias tienen en Brasil.

Todos esos estímulos contribuyeron a que la región Centro-Sur pusiera su -- atención en dirección de la heveicultura e hiciera de su cultivo, principalmente en São Paulo, una alternativa válida para la sustitución del café que al presente enfrenta crisis de mercado. Actualmente Minas Gerais, Espírito Santo, Sur del Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, comienzan a descubrir la heveicultura como alternativa económica de las más importantes. São Paulo que tiene más tiempo de estar dedicándose al cultivo del hule, ya tiene plantadas más de 20,000 hectáreas, distribuidas en cerca de 200 municipios. Solamente el año pasado (1,987), la Secretaria de Agricultura que, en aquel

Estado controla la comercialización de tocones injertados, registró ventas que alcanzaron 4.3 millones de tocones en 84 de sus municipios. (A. Granja 1,987).

En la Amazonia se estima en 75,000 hectáreas el área plantada con Hule. Solamente el hectareaaje establecido con financiamiento del PROBOR totaliza más de 65,000 aunque una superficie mayor se financió al inicio del programa.

El cuadro número 2 sumarisa, en valores numéricos las recientes evaluaciones hechas por la SUDHEVEA, en lo que se refiere al programa PROBOR.

CUADRO No. 2

PROGRAMAS PROBOR - AREAS EFECTIVAMENTE
PLANTADOS EN LA AMAZONIA LEGAL 1,987 .-
Valores expresados en hectáreas

PROGRAMA	UNIDADES				FEDERATIVAS*			TOTALES
	AC	AP	AM	MA	PA	MT	RO	
PROBOR I	900	50	205	-	709	1550	50	3464
PROBOR II	2460	48	13665	813	4364	14772	6355	42657
PROBOR III	1418	96	3018	628	4403	6695	2636	18894
TOTALES	4958	194	16888	1441	9476	23017	9041	65015

FUENTE: SUDHEVEA 1,987.

*Las iniciales corresponden a los siguientes Estados, (Nota del traductor)

AC = ACRE
PA = PARA

AP = AMAPA
MT = MATO GROSSO

AM = AMAZONAS
RO = RONDONIA

MA= MARAÑON

Se reconoce que el total del área plantada es muy poco en función de los re cursos invertidos.

Al presente, la tecnología domina las dos modalidades básicas de hacer heve icultura en la Amazonia, como ya fue ampliamente discutido en items anteriores y dos son las situaciones presentadas:

- Plantar hule en áreas húmedas, con lluvia bien distribuida.
- Plantarlo en "zonas de escape".

La siembra del hule en áreas siempre húmedas se hace a condición de usar el injerto de copa, que es hasta hoy la forma más eficaz de controlar las enfermedades foliares.

Aquí se distinguen aún dos situaciones, que son:

-El pequeño plantador, que formaría su hulera a base de clones amazónicos de buena producción y mediana resistencia, para ser injertados de copa posteriormente con clones resistentes.

-El mediano y el gran plantador, que utilizarían clones amazónicos y orientales de elevado potencial de producción, mantendrían sus plantas en el campo libres de enfermedades con la ayuda de fungicidas, hasta que alcanzaran la altura requerida - para sus injertados de copa.

En esta forma el injerto de copa dejaría de ser empleado como último recurso para salvar plantaciones decadentes, transformándose en una técnica racional para establecer plantaciones en las zonas siempre húmedas de la amazonia. Los mejores resultados de esta técnica dependerán por supuesto, del clon uti lizado como base. En las plantaciones de la "Guamá Agroindustrial" en Pará, con huleras de veinte años de edad presumiblemente de clones orientales, in-

jertados de copa con pauciflora, las plantas tienen producciones medias de 40 gramos de hule seco por pica, lo que equivale a 1,500 kilos por hectárea. En las plantaciones de la referida empresa paraense, bloques plantados con el clon IAN 717 e injertados de copa con el clon de H. pauciflora PA 31, -- están entrando en pica a los seis años de llevados al campo.

Los gastos con la operación de injertado de copa giran al rededor de 25 OTNs* conforme datos proporcionados por los técnicos de la Guamá Industrial mientras para la Amazonia la solución más económica es concentrar las plantaciones en "Zonas de Escape", donde se pueden emplear con tranquilidad como material de plantío clones orientales, como: PB 260, PB 235, PB 28/59, GT 1 - RRIM 600, y otros además del IAN 873, (clon amazónico recomendado para plantaciones en Malaysia) Todos con nivel medio de producción superior a 2,000-kilos de hule seco por hectárea por año. (RRIM 1,986)

En la Hileia Amazónica, en el sur de Pará, noroeste de Marañon, parte de -- Mato Grosso y de Goiás, existen centenas de millares de hectáreas que encajan en la clasificación de "Zonas de Escape" ajustadas perfectamente a la ecología apropiada para el hule.

El desarrollo controlado de algunos de estos clones orientales plantados en escala comercial en los municipios de Santa Teresinha y Canarana en el Estado de Mato Grosso, ha demostrado que las tasas de crecimiento ahí registradas concuerdan perfectamente con las de las plantaciones del sudeste asiático.

La siembra en Zonas de Escape, donde el precio de la tierra es un reducido

*OTNs: Significa Orden del Tesoro Nacional, una especie de bono de estabilización que se usa en Brasil debido a la inestabilidad de la moneda al momento de ser escrito este trabajo. Nota del traductor.

componente del costo, hará posible que la Amazonia pueda competir tranquilamente con la heveicultura del centro-sur del país.

Que la Amazonia plante hule; que lo haga también São Paulo que aún está lejos de alcanzar la autosuficiencia en hule natural, cuya previsión de consumo para 1,995, gira en torno de las 200,000 toneladas.

Otra importante perspectiva es el aumento acentuado del precio del hule en el mercado internacional, que se aproxima al precio nacional, lo que permite prever para el futuro, el regreso del Brasil como país exportador de hule natural, pero sobre la base de plantaciones huleras y ya no más como el episodio aventurado de la explotación de los árboles silvestres.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- A GRANJA - Seringueira, dinheiro fácil e certo. Revista A GRANJA (473) 06 - 1,987. São Paulo, Editora Centaurus, P. 64-71. 1,987.
- ALVIM, P. de T.; GRANGEIR, A.; SANTANA, M.B.M. Estudo comparativo de crescimento em plântulas de cacau e seringueira. Informe-- anual CEPEC, P. 23-25. 1,965.
- ALVIM, P. de T. Floresta amazônica: equilíbrio entre utilização e con--servação. CEPLAC, Centro de Pesquisas do cacau. Div. de Comu--nicção, Ilhéus, Bahía, 20p. 1,977.
- BENNEMA, J. Soil resources of the tropics with special reference to the well drained soil of the brasilian amazon forest region. A--nais do Simpósio sobre Ecofisiologia de Cultivos Tropicais -- Div. de Com. CEPLAC, Manaus, 1,975, p. 1-59.
- BI, T. T & OMONT, H. Etude des sols de parcelles d'hevea en basse Côte - d'Ivoire. Revue Générale des Caoutchoucs e Plastiques, Paris-- (674) : 111-116, 1,987.
- CAMARGO, A. P. de: CARDOSO, R.M.G. & SCHMIDT, N. C. Comportamento e eco--logia do mal-das-folhas da seringueira nas condições climáti--cas do planalto paulista. Bragantia, Campinas, 26 (1): 1-8, - 1,967.
- DUNAN, R. J.: SILVA, E. R. & SANTOS, A. G. Relatório preliminar sobre oê--desenvolvimientto da enxertia de copa de Hevea brasiliensis na--Fazenda Três-Pancadas - Firestone, Bahia. Anais do Seminário sobre Enxertia de Copa da Seringueira, 92-134, SUDHEVEA, Brasí--lia, 1,982.
- GENER, P. & ROUXEL, L. Resultats du programme pilote se plantations villa--geoisas d'hevea en Côte d'Ivoire. Revue Generale des Caout --choucs e plastiques (607-608). Janvier - Fevrier. 1,931, 67--70. 1,981.
- GOMES, A.R.S.: VIRGENS FILHO, A. C.; MARQUES, J.R.B.; MELO, J.R.V. Per--formance de algumas combinações (clones de copa x painel) em--seringueira (Hevea Spp.) Anais do Seminário sobre enxertia de copa da Serieneira. SUDHEVEA, Brasília, 40-47. 1,982.
- HOANG, N. V. Early selections in the three-part-tree combination. RRIM Proceedings of the Internatinal Rubber Conference 1,985, -- 175-186, VIII, Kuala Lumpur, Malaysia, 1,985.
- HUROV, H. R. Green bud strip budding of two-to eight-month old rubber--seedlings. In: Proc. Nat. Rubb. Conf. Kuala Lumpur, RRIM - Malaysia, P. 419-426. 1,960.

- IRCA - Institut de Recherches sur le Caoutchouc (IRCA) , Rapport Annuel 1,985
Modification de la courone du clone RRIM 600, 53-58, Paris, France 1,985.
- IRCA - Institut de Recherches sur le Caoutchouc (IRCA), Rapport Annuel 1,986.
Etablissement de plantations - Modification de la courone du clone RRIM 600, 56-58, Paris, France.
- IRCC - Institut des Recherches sur le Caoutchouc. Cambodge, Rapport Annuel-1,965.
- LANGFORD, M.H. The status of Hevea rubber planting material for use in tropical America. Turrialba. 7(4):104-110, 1,957.
- LANGFORD, M.H. The effect of topbuding on yield of Hevea rubbers clones (Relatório Reservado para o IICA. Rubber Specialista - 1,965. P. 5, -- não publicado).
- LEONG, W.; YIP, E.; SUBRAMANIAN, A.; LOKE, K.M. & YOON, P.K. Modification-- of mooney viscosity and other rubber properties by crown dubbing-RRIM. Planters' Bulletin (186), 29-37, Kuala Lumpur, Malaysia, -- 1,986.
- LEONG, W. & YOON, P.K. RRIM crown buddings trials. Progress report, RRIM - Proceedings of the planters' Conference, 87-112. Kuala Lumpur -- Malaysia, 1,976.
- LIM, T.M.. RADZIAH, N.Z. & KADIR, A.S.A. Rubber leaf disease control - a --- case for mechanization, RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA -- PLRS,. CONFERENCE, Kuala Lumpur, RRIM, 1,981. P1 311.
- LIMA, R.R. & PINHEIRO, E. Plano para o incentivo ao plantío da seringueira na Amazônia. O problema da borracha brasileira, Reunião da REBAP , - Ministerio da Agricultura: 84-94, 1,960.
- MORAES, V.H.F. Seleção em seringais nativos. Circ. Inst. Pesquis. Exp. Agropecuária do Norte, Brasil (7), 1-31. 1,963.
- MORAES, V.H.F. Rubber - Chap. II "ALVIM , P.T. & KOVLOWSKY, T. T., Edt. Ecophysiology of tropical crops". Acme Press Inc. Corporation, London, p 315-328, 1,977.
- MORAES, V.H.F. Influência da copa enxertada no número de anéis laticíferos do tronco de clones de seringueira - Anais do Seminário sobre Enxertia de copa de Seringueira, 5-14, SUDHEVEA, Brasília, 1,982.
- ORTOLANI, A.A.; ALFONSI, R.R.; PEDRO JUNIOR, M.J.; CAMARGO, M. B. P. & BRUNINI, O. Aptidão agroclimática para regionalização da heveicultura no -- Brasil; carta preliminar, Campinas, IAC/SUDHEVEA, 1,982.

- PINHEIRO, E. ; CUNHA, R.L.M. ; PINHEIRO, F.S.V. A enxertia de copa em seringueira no Estado do Pará. Anais do Seminário sobre Enxertia - de copa se Seringueira, 15-39, SUDHEVEA, Brasília 1,982.
- PINHEIRO, E. Fatores limitantes da heveicultura no Estado do Pará. Belém FCAP. Convênio EMBRAPA/FCAP - SERINGUEIRA 1,986, 9p.
- PINHEIRO, E.; LIBONATI, V.F.; CASTRO, C.; PINHEIRO, F.S.V. A enxertia de - copa na formação de seringais de cultivo nos trópicos úmidos da Amazônia. Entregue para publicação FCAP. 1,988.
- PINHEIRO, E; CASTRO, C. Competição de copa em seringueira. FCAP, Relatório Anual Convênio EMBRAPA/FCAP - SERINGUEIRA 1,986-1,987, 83 - 88, 1,988.
- PINHEIRO, F.S.V. Comportamento de alguns clones amazônicos de seringueira - (*Hevea spp*) nas condições ecológicas de Acailandia, Resultados-preliminares. Viçosa, UFV, 1,981. 83p. Tese Mestrado.
- PUSHPARAJAH, E. Nutritional status and fertiliser requirements of Malaysian soils for Hevea brasiliensis. State University Ghent Belgium-- 1,977. 229p. Tese Doutorado.
- ROMANO R. & RAO, S. Desfolhamento químico em seringueira na Bahía. Pesq. - Agropec. bras., Brasília, 18(5):507-514, maio 1,983.
- RRIM - RRIM planting recommendation 1,986-1,988. RRIM Planters' Bulletin. (186), 4-22, march 1,986.
- SUDHEVEA - Anuário estadístico do mercado da borracha, SUDHEVEA, Brasília- 67p. 1,986.
- TAM, K.J. & LEONG, W. Crown budding: results and a survey of Estates in Northern Peninsular Malaysia. RRIM - Proceedings of the planters' -- Conference 1,977, 45-57, Kuala Lumpur, Malaysia 1,977.
- WATSON, G.A. Relatório reservado IICA - EMBRAPA - Technical Cooperation to Strengthen the national Rubber Research Programme. Brasília. P. 58. 1,981.
- YOON, P.K. Technique of crown budding. Kuala Lumpur, Rubber Research Institute of Malaysia, 1,973, 27p.